UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE

Année 1969 N° 136

THESE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Jean-Jacques GROSSE
né le 23 juin 1941 à Sarrebourg (Moselle)

Le bruit dans l'industrie.

Résultats d'une enquête sonométrique et audiométrique.

Président: M. A. CHAUMONT, Professeur

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE

Année 1969 N° 136

THESE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Jean-Jacques GROSSE
né le 23 juin 1941 à Sarrebourg (Moselle)

Le bruit dans l'industrie.

Résultats d'une enquête sonométrique et audiométrique.

Président: M. A. CHAUMONT, Professeur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547007_0007

FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

MM

Doyen ..... : ISCH François

Doyens honoraires ..... : CALLOT Jacques
FONTAINE René
CLAVERT Jean

Assesseur ..... : VINCENDON Guy

PROFESSEURS TITULAIRES

Histologie ..... : ARON Claude

Clinique Dermatologique ..... : BASSET André

Clinique Ophtalmologique ..... : BRONNER Albert

Chirurgie infantile ..... : BUCK Paul

Parasitologie et Médecine tropicale ..... : CALLOT Jacques

Physique Biologique ..... : CHAMBRON Jacques

Médecine Légale et Sociale ..... : CHAUMONT André

Embryologie et Morphologie expérimentale..... : CLAVERT Jean

Clinique Chirurgicale A ..... : FORSTER Emile

Clinique Gynécologique et Obstétricale 1..... : GANDAR Robert

Clinique Oto-Rhino-Laryngologique ..... : GREINER Georges

Electro-Radiologie ..... : GROS Charles

Chaire de Pathologie et Clinique ..... : JUNG Adolphe
Séméiologique Chirurgicales

Clinique Psychiatrique ..... : KAMMERER Théophile

Biologie Médicale ..... : KLEIN Marc

Anatomie Normale ..... : KORITKE jean-Georges

Hygiène ..... : LAVILLAUREIX Jean

Anatomie Pathologique ..... : LE GAI Yvon

Chimie Biologique ..... : MANDEL Paul

Physiologie ..... : MARX Charles

Hydrologie ..... : MAYER Georges

Physiologie appliquée ..... : METZ Bernard

Chaire de Bactériologie, Virologie, et : MINCK Raymond
Immunologie Générale

Clinique de Gynécologie-Obstétrique 2	:	MULLER Pierre
Pneumo-Phtisiologie	:	OUDET Pierre
Clinique Neurologique	:	ROHMER Francis
Pédiatrie et Puériculture 1	:	SACREZ Robert
Pédiatrie et Puériculture 2	:	SCHNEEGANS Ernest
Pharmacologie et Médecine Expérimentale....	:	SCHWARTZ Jean
Clinique Chirurgicale B	:	SEROR Joseph
Clinique Médicale B	:	STAHL Jules
Pathologie Générale et expérimentale	:	STEPHAN Frédéric
Stomatologie	:	VEDRINE Jean
Hématologie	:	WAITZ Robert
Clinique Médicale A	:	WARTER Julien

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Biologie Médicale	:	KARLI Pierre
Clinique Médicale A (Pavillon Pasteur)	:	MANTZ Jean-Marie
Histologie	:	MARESCAUX Jean
Clinique Chirurgicale A (Service de Radiologie)	:	WARTER Pierre
Anatomie (en détachement).....	:	WINCKLER Georges
Clinique Chirurgicale B	:	WITZ Jean-Paul

PROFESSEUR ASSOCIE

Clinique Neurologique	:	PHILIPPIDES Demètre

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie Pathologique	:	BATZENSCHLAGER André
Clinique Médicale B	:	BOCKEL René
Clinique Chirurgicale A	:	BOLLACK Claude
Pneumo-Phtisiologie	:	BURGHARD Guy
Chimie Biologique	:	CHAMBON Pierre
Clinique Médicale B	:	DORNER Marc
Clinique Neurologique	:	ISCH François
Clinique Psychiatrique	:	ISRAEL Lucien

MM

Clinique Médicale B ..... :	JAHN Henri
Clinique Chirurgicale A ..... :	KIENY René
Bactériologie ..... :	KIRN André
Médecine Légale ..... :	MARCOUX François
Clinique Chirurgicale A ..... :	SIBILLY Abel

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Clinique Chirurgicale A ..... :	ADLOFF Michel
Anatomie ..... :	APROSIO Norbert
Clinique Médicale A ..... :	ASCH Léopold
Pharmacologie ..... :	BLOCH Roger
Electro-Radiologie ..... :	BLOCH Pierre
Clinique Ophtalmologique ..... :	BRINI Alfred
Stomatologie ..... :	CHAMPY Maxime
Clinique Psychiatrique ..... :	EBTINGER René
Clinique Médicale B ..... :	FINCKER Louis
Département d'Anesthésiologie ..... :	GAUTHIER-LAFAYE Pierre
Clinique Chirurgicale B ..... :	GRENIER Jacques
Pathologie expérimentale ..... :	HERAN Jacques
Clinique Chirurgicale B ..... :	HOLLENDER Louis
Pédiatrie et Puériculture ..... :	JUIF Jean
Electro-Radiologie ..... :	KEILING Roger
Gynécologie et Obstétrique 2 ..... :	KELLER Bernard
Electro-Radiologie (Clinique Médicale A ... :	KEMPF François
Pathologie Chirurgicale (Centre de Traumato-logie) :	KEMPF Yvan
Parasitologie ..... :	KREMER Michel
Hôpital Orthopédique Stéphanie ..... :	LANG Gabriel
Pédiatrie et Puériculture 1 ..... :	LEVY Jean-Marc
Clinique Dermatologique ..... :	MALEVILLE Jean
Clinique Médicale ..... :	MAURER Charles
Hématologie ..... :	Mme MAYER Simone
Médecine Légale ..... :	MEHL Jacques
Clinique Chirurgicale A ..... :	MULLER Jean-Nicolas
Anatomie Pathologique ..... :	PHILIPPE Emile

MM

Pneumo-Phtisiologie .....: ROEGEL Emile
Pédiatrie et Puériculture 2 .....: ROHMER Albert
Clinique Médicale A .....: SACREZ André
Clinique Médicale A .....: Mme SAITO-FITZENKAM Alice
Physiologie .....: SCHAFF Georges
Clinique Chirurgicale B .....: SCHVINGT Eugène
Clinique Psychiatrique .....: SINGER Léonard
Physique Biologique .....: VERGNES René
Chimie Biologique .....: VINCENDON Guy
Clinique Médicale A .....: VOEGTLIN Raymond
Electro-Radiologie .(Clinique.Neurologique).: WACKENHEIM Auguste
Electro-Radiologie .....: WALTER Jean-Pierre
Clinique Médicale A .....: WEILL Jean-Pierre
Pédiatrie et Puériculture 1 .....: WILLARD Daniel

AGREGES

Stomatologie .....: FRANK Robert
O.R.L.....: KLOTZ Gilbert

CHARGES DES FONCTIONS DE MAITRES DE CONFERENCES

MM. BIDET - BUCHHEIT - KURTZ - REVILLE - RUCH.

AGREGES LIBRES

MM. BEYER Paul - KUHLMANN Daniel - KUNTZMANN Jean.

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DENTAIRE

M. le Professeur VEDRINE Jean

SECRETAIRE PRINCIPAL DE LA FACULTE DE MEDECINE

M. KIEHL Gilbert

PROFESSEURS HONORAIRES

MM.	ARON Max	KAYSER Charles	SCHMID Frédéric
	BENOIT Jacques	NORDMANN Jean	THIODET Jean
	BURGER Paul	ROEDERER Jean	WINTEMBERGER Pierre
	FONTAINE René	ROHMER Paul	WEISS Alfred

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ni les approuver, ni les improuver.

- SERMENT D'HIPPOCRATE -

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs, ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

A la mémoire de ma mère

A mon père

En témoignage de ma profonde reconnaissance

A ma femme

A mes soeurs

A ma famille

A mes amis

A notre président de thèse

Monsieur le Professeur A. CHAUMONT

Directeur de l'Institut de Médecine Légale et de

Médecine Sociale

qui nous a fait le grand honneur d'accepter
la présidence de cette thèse et qui nous a
guidé avec bienveillance dans ce travail.

Respectueux hommages et sentiments reconnaissants.

Aux membres de notre jury

Monsieur le Professeur F. MARCOUX

Monsieur le Professeur agrégé G. KLOTZ

Monsieur le Professeur agrégé J. MEHL

En témoignage de respect et de reconnaissance.

A Monsieur le Médecin Principal MAGADUR

En remerciement pour son accueil, ses conseils et sa documentation.

INTRODUCTION

Il n'est pas très original certes, d'affirmer que le bruit est l'un des fléaux de notre société moderne. L'importance des agressions sonores, notamment en milieu industriel où se multiplient les bruits d'intensité de plus en plus élevées, elle-aussi n'est plus à démontrer. Et cependant, il y a une décade seulement, les ingénieurs et les médecins d'usine se préoccupant de la lutte contre le bruit,faisaient encore figure de pionniers.

Alors que dans certains pays industrialisés la surdité professionnelle était reconnue depuis longtemps, il a fallu de nombreuses années pour qu'en France elle soit inscrite au tableau des maladies professionnelles (décret du 12 avril 1963 ajoutant le tableau n° 42 concernant la réparation des affections professionnelles provoquées par les bruits).

Après un rappel succint de définitions usuelles en acoustique, une étude sonométrique et une enquête audiométrique situeront l'importance de la nuisance bruit dans un complexe industriel comme l'arsenal de CHERBOURG. Nous terminerons par quelques problèmes pratiques posés par la lutte contre les bruits.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LE BRUIT

I - DEFINITIONS - SON PUR - SON COMPLEXE - BRUIT

II - LE DECIBEL

III - LIMITES DE SENSIBILITE DE L'OREILLE

IV - LE PHONE - COURBES ISOSONIQUES

GENERALITES SUR LE BRUIT

I - DEFINITIONS - SON PUR - SON COMPLEXE - BRUIT

1 - DEFINITIONS

L'acoustique est une partie des sciences physiques relative à l'étude des vibrations des particules d'un milieu élastique et concerne leur propagation et leurs effets.

" Tout corps solide, liquide ou gazeux exécutant sous une impulsion quelconque des mouvements alternatifs très rapides produit un ébranlement du milieu élastique ambiant qui, parvenu à l'oreille, engendre un son" (TREMOLIERES).

2 - SON PUR

Un son pur est produit par une vibration acoustique sinusoïdale. Il est caractérisé par sa hauteur, son intensité et son timbre.

La hauteur, ou fréquence, est fonction du nombre de vibrations par seconde des particules du milieu élastique. Elle permet de dire que le son est plus aigu quand elle augmente, et plus grave quand elle diminue.

L'intensité dépend de l'amplitude des vibrations. Elle est forte ou faible.

Le timbre est caractérisé par la forme de la vibration. Il permet de distinguer deux sons de même intensité et de même hauteur produits par deux sources sonores différentes.

3 - SON COMPLEXE - BRUIT

Un son complexe est une somme de sons purs dont les fréquences et les intensités subissent des fluctuations continuelles et désordonnées.

Le bruit est un son complexe provoquant une sensation auditive gênante.

II - LE DECIBEL (db)

D'après la loi de WEBER-FECHNER "la sensation varie comme le logarithme de l'excitation qui l'a provoquée".

Cette loi peut s'écrire : $S = k \log I$

Si nous considérons deux excitations successives :

$$S1 = k \log I1$$

et

$$S2 = k \log I2$$

soit

$$S1 - S2 = k \frac{\log I1}{\log I2}$$

d'où la deuxième loi "la variation de sensation est proportionnelle au logarithme des excitations qui la provoquent".

Par définition, on exprime en Bel la quantité :

$$N \text{ Bel} = \log 10 \frac{a}{b}$$

ou en décibel :

$$N \text{ db} = 10 \log 10 \frac{a}{b}$$

L'unité de mesure utilisée est le décibel, c'est-à-dire la dixième partie d'une unité fondamentale, le Bel. Une quantité exprimée en db est donc dix fois le logarithme à base 10 d'un rapport de deux grandeurs quelconques.

L'unité physique d'intensité est le watt acoustique / cm2.

L'unité audiométrique choisie est le décibel. La notation en db permet de parcourir l'étendue du domaine de l'audition à l'aide d'une échelle graduée de 0 à 120 (0 db correspond à 10^{-16} W/cm2). D'ailleurs 12 Bels étaient peu pour balayer cet écart, et de plus le décibel est à peu près la plus petite variation de sensation discernable par l'oreille humaine.

III - LIMITES DE SENSIBILITE DE L'OREILLE

On peut considérer l'oreille comme un récepteur d'information sensible aux pressions acoustiques. C'est la loi de WEBER-FECHNER qui régit le sens auditif ; l'oreille est donc un récepteur de sensibilité logarithmique.

L'oreille humaine ne perçoit que les ondes acoustiques dont les fréquences sont comprises entre 20 Hz et 20 000 Hz.

En intensité, la sensation auditive est perçue entre 6 db et 140 db. Le champ auditif de l'oreille se situe entre un seuil d'intensité minima et un seuil d'intensité maxima, seuils qui varient en fonction de la fréquence du son. La courbe de WEGEL représente cette zone d'audition ; elle a une forme parabolique, car l'acuité auditive est plus grande dans la zone moyenne de l'échelle tonale qu'à ses extrémités.

IV - LE PHONE - COURBES ISOSONIQUES

En réalité la loi de WEBER-FECHNER n'est valable que pour les fréquences moyennes autour de 1000 Hz, alors qu'elle se trouve en défaut pour les extrémités du champ auditif, surtout pour les graves.

C'est pourquoi on a défini le phone, unité de mesure subjective du son ; le son de fréquence 1000 Hz étant adopté

comme référence. HELMOLTZ, FLETCHNER et MUNSON ont, à partir de l'hypothèse selon laquelle il est possible de percevoir l'égalité de sensation sonore due à deux sons de hauteurs différentes, établi des courbes d'égale intensité sonore et subjective (courbes isosoniques : fig 1).

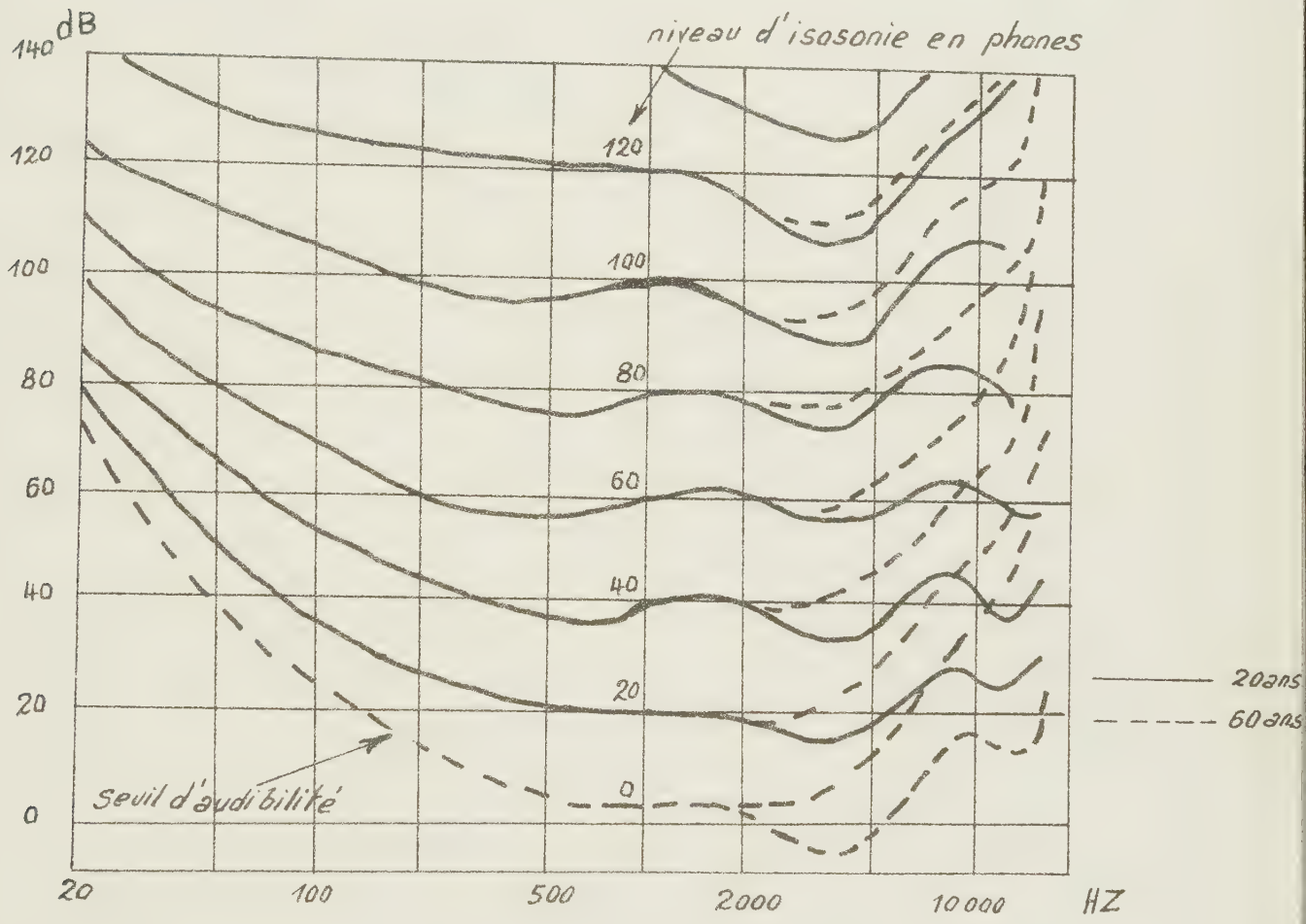


Fig. 1 COURBES ISOSONIQUES

Par exemple : un son de 70 db à 100 Hz a la même intensité qu'un son de 60 db à 1000 Hz : leur niveau d'isosonie est 60 phones.

Ces courbes isosoniques montrent que, pour les niveaux sonores élevés, l'intensité subjective dépend peu de la fréquence, et on peut confondre les unités physique (décibel) et physiologique (phone). Par contre, aux niveaux faibles, l'oreille perçoit mal les fréquences basses.

Les sonomètres doivent tenir compte de ces lignes isosoniques ; aussi a-t-on inséré dans les appareils de mesure acoustique des réseaux correcteurs.

CHAPITRE II

TOPOGRAPHIE SONORE

I - DISPOSITION DES LIEUX

II - DESCRIPTION DU SONOMETRE

III - CONDITIONS DES MESURES SONOMETRIQUES

IV - RESULTATS

1 - Ambiances bruyantes comparées

2 - Graphiques en bandes de fréquence - graphiques en 1/3 d'octave - courbes critères INS

3 - Exemple

4 - Relevés sonométriques

TOPOGRAPHIE SONORE

I - DISPOSITION DES LIEUX

A l'arsenal de CHERBOURG les mesures sonométriques ont été pratiquées dans le complexe BF-CN, c'est-à-dire atelier Bâtiments en Fer (BF) et atelier Constructions Neuves (CN), qui groupe environ 800 ouvriers.

Le plan suivant (fig 2) rend compte de la disposition des lieux. L'atelier CN comprend deux zones bruyantes : la nef de préfabrication et la cale III. Le reste constitue l'atelier BF. Le toit de la cale III est en forme de dôme et en béton ; ceux de l'atelier BF sont en tôle ondulée et de forme acutangulaire.

Dans le paragraphe III, seront vues en détail les conditions dans lesquelles ont été relevées les mesures.

Ainsi on obtient une véritable carte sonore des lieux. Sur la fig 2 sont représentées les zones très, moyennement et peu bruyantes.

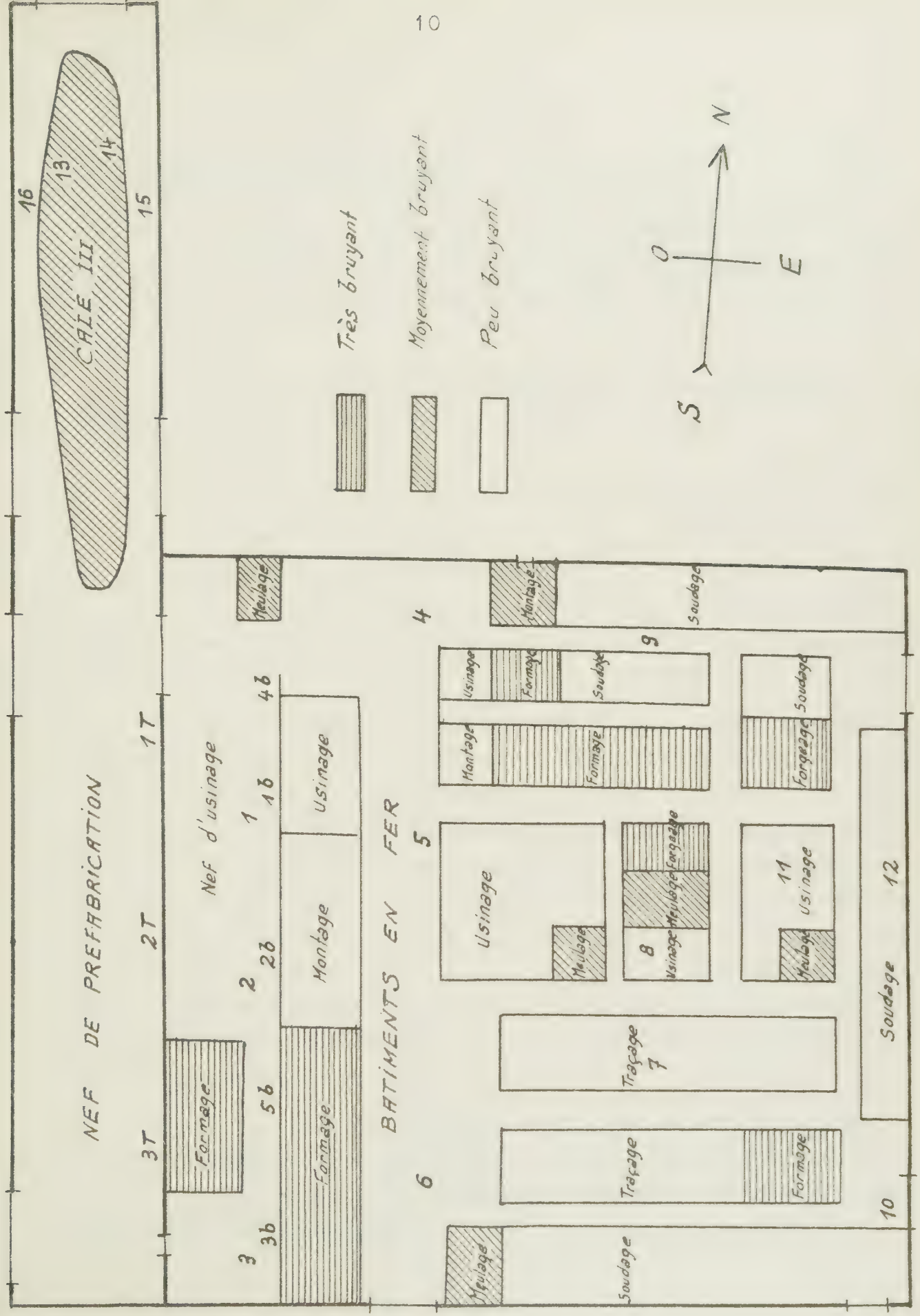


Fig.2 SOURCES DES BRUITS DANS LE COMPLEXE BF-CN

II - DESCRIPTION DU SONOMETRE

L'appareil de mesure utilisé est le sonomètre LRCE (Laboratoires de Recherches et de Constructions Electroniques) type SS (Sécurité Sociale), mis au point par l'INS (Institut National de Sécurité).

Le sonomètre, facilement transportable et d'un emploi commode, est fidèle et maniable, d'où son intérêt.

Il comporte :

- un microphone sphérique (qui couvre de 20 à 150 db)
- un affaiblisseur calibré (qui permet des mesures de niveaux compris entre 25 et 155 db)
- un amplificateur linéaire muni d'un circuit stabilisateur de gain à contre-réaction, dont le rôle est de minimiser l'influence du vieillissement des piles d'alimentation (tarage).

L'appareil possède aussi trois filtres de bande incorporés: bandes de fréquence 100 à 400, 400 à 1600, 1600 à 6400 Hz. De plus un jeu de filtres permet la mesure du niveau sonore en db compensés, c'est-à-dire tenant compte de la sensibilité auditive. En A et B on fait des mesures subjectives correspondant aux filtres d'oreilles A et B. En A sont mesurés les niveaux compris entre 25 et 60 phones et en B ceux compris entre 60 et 80 phones. La position C, dite réponse linéaire, permet d'obtenir le niveau sonore en db (mesures objectives). Notons que pour des niveaux sonores élevés, supérieurs à 90 db, les mesures subjectives sont égales aux mesures objectives.

Ainsi à l'aide du sonomètre et de fiches sonométriques (où sont notées toutes les mesures), il est possible de se livrer à une prospection complète des sources de bruits. On aura deux sortes de renseignements : le niveau global du bruit et

les niveaux sonores mesurés dans les bandes de fréquence composant le bruit (rappelons que ce sont les fréquences aigues qui sont les plus traumatisantes).

III - CONDITIONS DES MESURES SONOMETRIQUES

Une étude sonométrique valable est délicate et complexe. Elle exige des techniciens confirmés.

Les conditions des mesures effectuées sont résumées dans le tableau suivant (les chiffres renvoient à la fig 2) :

1 - Mesures 1, 2, 3

Mesures effectuées dans la nef d'usinage. Trois machines en fonctionnement (rouleau, presse, raboteuse). Pas de frappe au formage.

2 - Mesures 1b, 2b, 3b, 4b, 5b,

En plus du niveau sonore 1, 2, 3, trois équipes de quatre frappeurs au travail.

3 - Mesures 1T, 2T, 3T

Mesures effectuées dans la nef de préfabrication. Travaux de meulage et soudage sur tronçons préfabriqués. Niveau sonore dans la nef adjacente 1b à 5b.

4 - Mesures 4, 5, 6

Mesures effectuées dans la grande nef des Bâtiments en Fer. Peu de machines. Frappe en 6 au marteau à main.

5 - Mesures 7, 8, 9

Cisaille en activité en 8. Soudage et traçage en 7 et 9.

6 - Mesures en 10, 11, 12

Cisaille en activité en 11. Pas de formage en 10. Mesure en 12 relevée au milieu de l'école de soudure.

7 - Mesures en 13, 14

Mesure 13 relevée à un mètre de un burineur et à quatre mètres de quatre autres. Mesure 14 relevée à un mètre de quatre burineurs et à quatre mètres de un burineur. Les mesures sont effectuées à l'intérieur de trois tronçons assemblés de sous-marin.

8 - Mesures 15, 16

Ici mesures effectuées à l'extérieur des tronçons. Mesure 15 relevée à trois mètres d'un tronçon, face aux meuleurs. Mesure 16 relevée au-dessus d'un tronçon à deux mètres de trois burineurs.

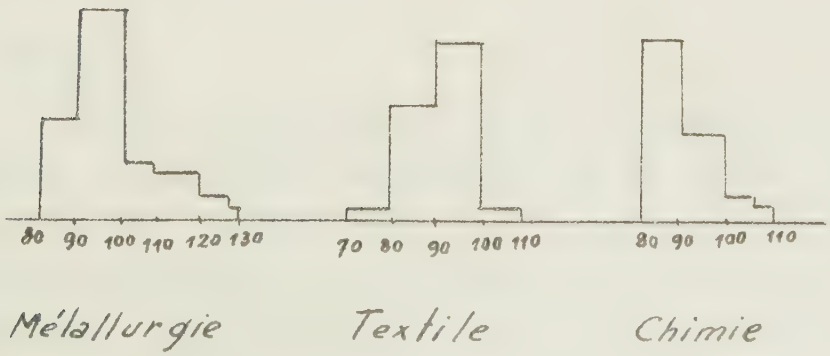
9 - Mesures 17, 18, 19

Mesure 17 relevée à quatre mètres de deux meuleurs, sans frappe. Mesures 18, 19 relevées à quatre mètres des deux meuleurs et à cinq mètres de deux frappeurs (masse de 3 kg).

IV - RESULTATS

1 - Ambiances bruyantes comparées

TOLOT a comparé les ambiances bruyantes dans la Metallurgie, le Textile et la Chimie (thèse de BRIEN).



2 - Graphiques en bandes de fréquence - graphiques en 1/3 d'octave - Courbes critères INS

Le sonomètre utilisé permet des relevés par bandes de fréquence (100 à 400, 400 à 1600, 1600 à 4000 Hz), autrement dit par bandes de deux octaves (ou bandes de six tiers d'octave). Ces relevés sont représentés sur graphiques en bandes de fréquence : les niveaux minima et maxima lus sur le sonomètre peuvent être représentés par un trait continu de la largeur de la bande.

Il existe aussi des graphiques en 1/3 d'octave avec trois courbes critères INS (critères de l'Institut National de Sécurité établis en 1/3 d'octave). La courbe 1 indique le niveau supérieur au-dessus duquel, même en cas d'exposition prolongée, il n'y a pas de danger de surdité. La courbe 2 délimite en haut, avec la précédente, une zone dans laquelle une exposition temporaire (1 heure par jour environ) peut entraîner (dans 25 % des cas environ) la surdité. La courbe 3 délimite en haut avec la courbe 2 une zone dans laquelle une exposition même temporaire entraîne la surdité.

Pour adapter les critères INS au graphique en bandes de fréquence, nous posons l'hypothèse de travail suivante : sur la bande des six tiers d'octave compris dans une bande de notre sonomètre, nous admettrons qu'un seul est dominant et détermine le niveau de la bande (on choisira l'hypothèse la plus pessimiste).

3 - Exemple

Considérons les fig 3 et 3'. La première représente les relevés sonométriques sur graphique en bandes de fréquence, la deuxième sur graphique en 1/3 d'octave. Ici ce qui nous intéresse c'est l'adaptation des critères INS au graphique en bandes de fréquence. Or d'après notre hypothèse de travail, on suppose que

dans les six tiers d'octave compris dans une bande de notre appareil, un seul domine et détermine le niveau de la bande. Ainsi dans la bande de 100 à 400 Hz sur la fig 3' la courbe 1 représente sur les six tiers d'octave la courbe qui joint les niveaux de pression sonore de 91 à 82 db ; en prenant le cas le plus defavorable 82 db représentera la courbe 1 pour la première bande de fréquence de la fig 3 et y figurera sous forme d'un trait continu gras de la largeur de la bande : c'est au-dessus de ce trait que se situe la zone dangereuse. Les mêmes hypothèses s'appliquent aux deux autres bandes de fréquence de la fig 3.

4 - Relevés sonométriques

Les relevés sonométriques sont représentés sur les fig 3 à 9 (graphiques en bandes de fréquence) et 3' à 9' (graphiques en 1/3 d'octave).

On constate que, dans toutes les zones où ont été pratiqués les relevés et ce, quelles que soient les conditions de travail, l'ambiance sonore y est telle que l'exposition permanente y entraîne un risque certain de surdité. D'où la nécessité de suivre au point de vue audiométrique tout le personnel de l'atelier BF-CN.

Des relevés pratiqués dans l'atelier chaudronnerie montrent que là aussi l'ambiance sonore est partout nocive et que tout le personnel est affecté par la nuisance bruit (l'ambiance sonore se situe entre 104 et 115 db).

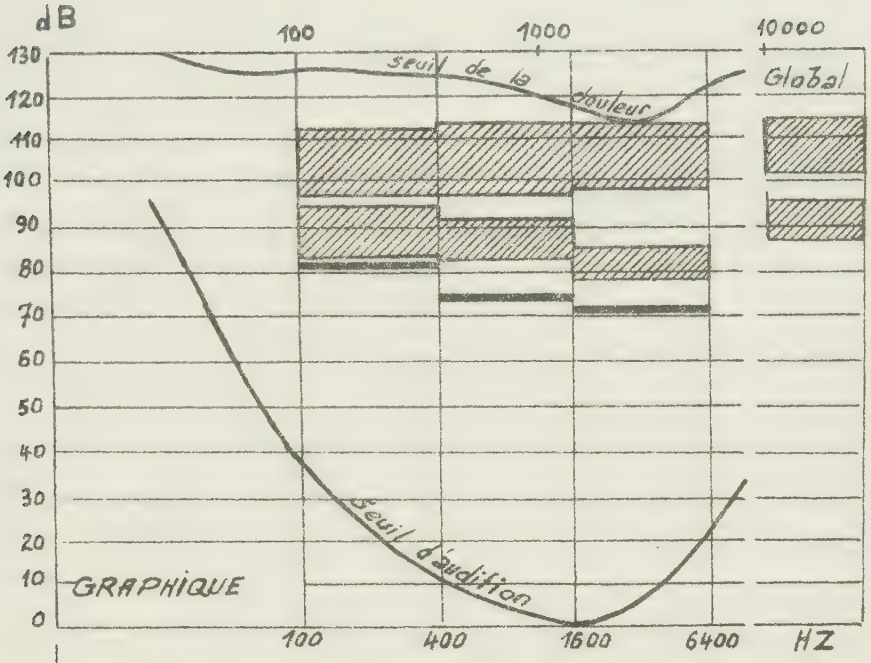


TABLEAU		Niveaux sonores dans les bandes												Obs.
N°	Emplacement et désignation des machines	100 à 400			400 à 1600			1600 à 6400			Global			
		Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	
1b	Rouleaux	105	105	106	103	103	104	102	103	104	108	108	109	
2b	Presse	104	105	106	106	106	107	106	107	108	109	111	113	
3b	Raboteuse	106	106	107	107	108	109	108	109	111	112	113	115	
4b	Traçage	97	97	98	97	98	99	99	100	101	103	103	104	
5b	Formage	110	111	113	111	112	114	111	112	114	116	116	117	
1	Rouleaux	92	93	94	89	90	91	85	86	86	95	96	97	
2	Presse	84	84	85	83	84	85	80	81	82	88	89	90	
3	Raboteuse	85	86	97	85	86	88	79	80	81	88	88	89	

Fig.3 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ;
LES N° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

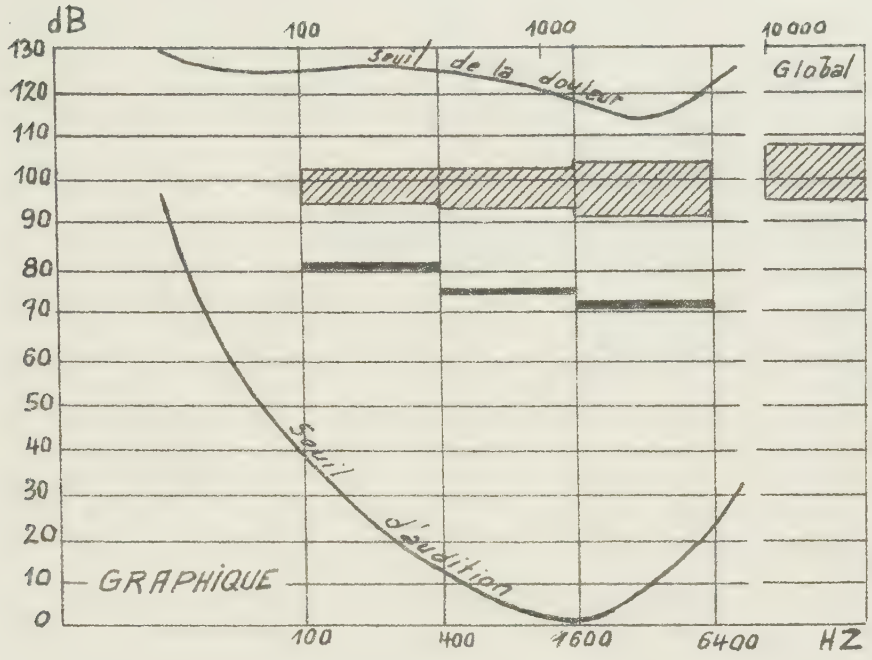


TABLEAU		Niveaux sonores dans les bandes												Obs.
N°	Emplacement et désignation des machines	100 à 400			400 à 1600			1600 à 6400			Global			
		Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Moy	Min	Moy	Max	
1T	Nord Nef	96	96,5	97	95	95,5	96	94	92	93	96	97	98	
2T	Milieu	100	100,5	101	99	100	101	98	98,5	99	101	102,5	104	
3T	Sud	100	101	102	101	101,5	102	101	102	103	106	107	108	

Fig.4 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ; LES N° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

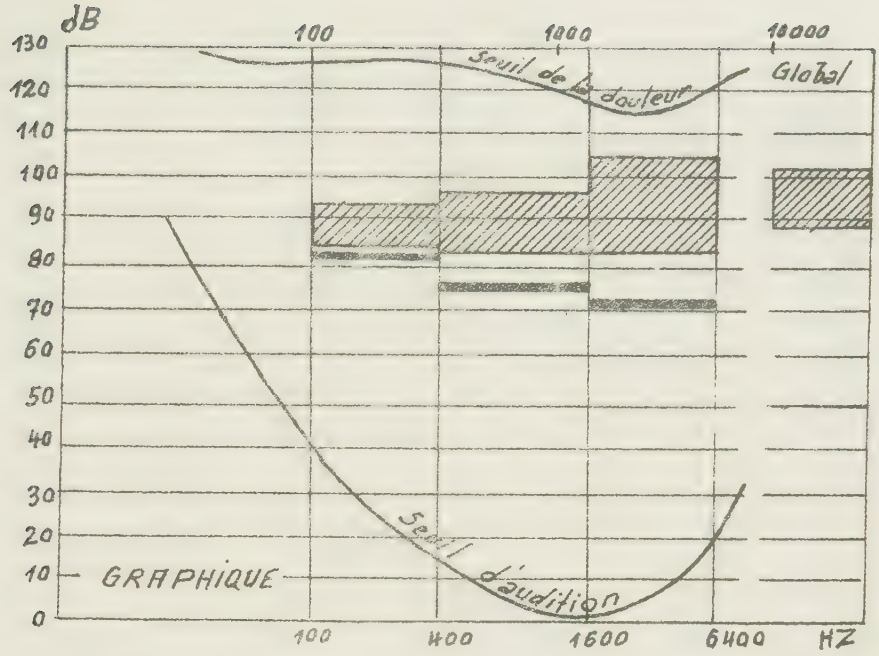


TABLEAU		Niveaux sonores dans les bandes												Obs.
N°	Emplacement et désignation des machines	100 à 400			400 à 1600			1600 à 6400			Global			
		Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	
4	Meules	85	86	87	85	86,5	88	83	84	85	90	91	92	
5	Milieu Nef	86	86,5	87	83	84	85	85	86,5	88	89	91,5	94	
6	Fromage	92	92,5	93	95	96	97	100	102	104	100	101	102	

Fig.5 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ;
LES N° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

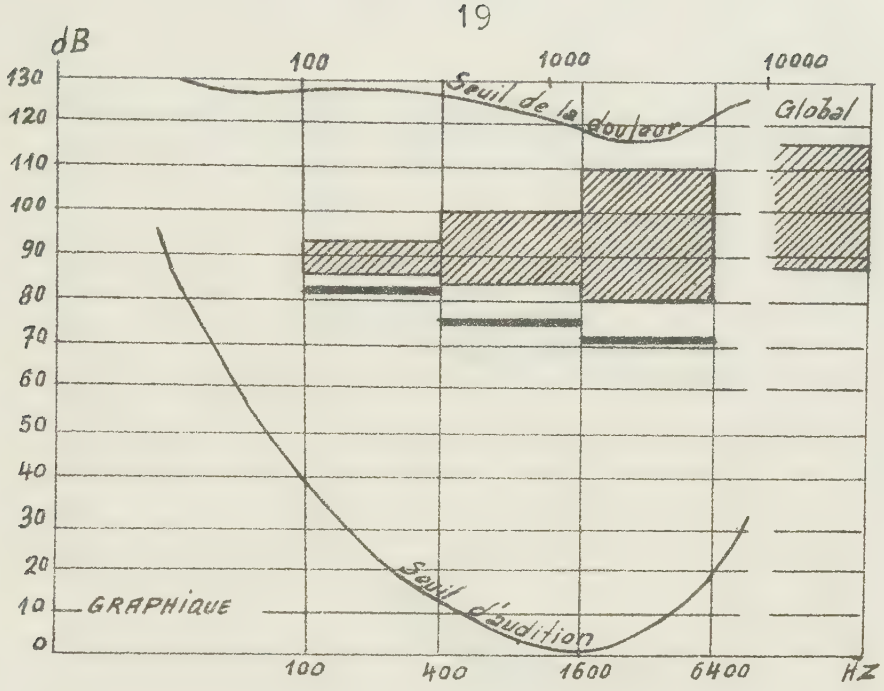


TABLEAU		Niveaux sonores dans les bandes												Obs.
N°	Emplacement et désignation des machines	100 à 400			400 à 1600			1600 à 6400			Global			
		Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	
7	Cisaille	87	90	93	91	95,5	100	92	101	110	97	106,5	116	
8	Meules	88	90	92	85	87,5	90	89	91,5	94	93	95,5	98	
9	Soudure	86	87	88	84	85	86	80	81	82	88	91,5	95	

Fig.6 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ;
LES N ° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

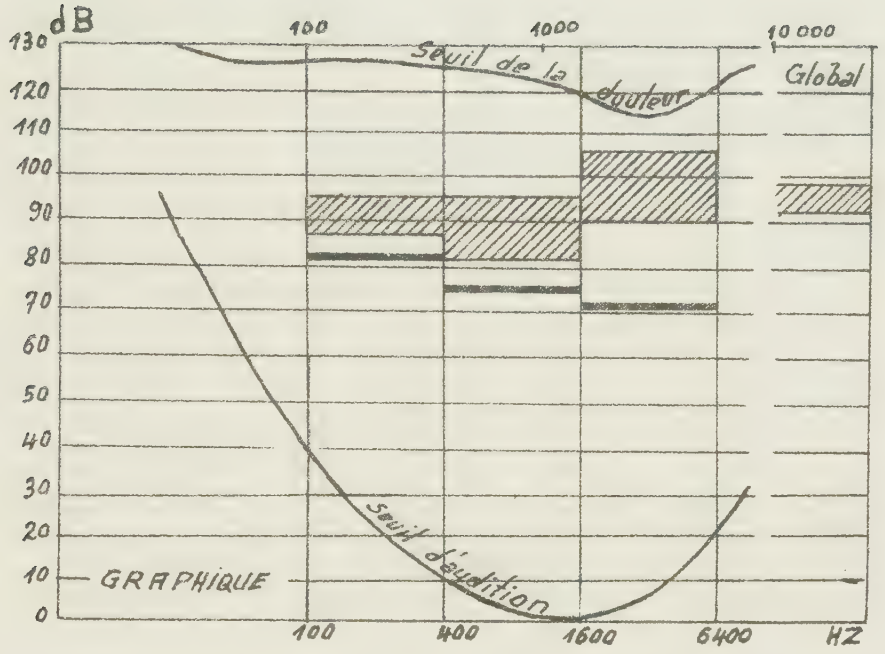


TABLEAU N°	Emplacement et désignation des machines	Niveaux sonores dans les bandes 100 à 400 Min	100 à 400 Moy	100 à 400 Max	400 à 1600 Min	400 à 1600 Moy	400 à 1600 Max	1600 à 6400 Min	1600 à 6400 Moy	1600 à 6400 Max	Global Min	Global Moy	Global Max	Obs.
10	Angle	88	91	94	86	89	92	93	95	97	91	93	95	
11	Cisaille	88	91,5	95	94	94,5	95	98	99,5	101	95	96,5	98	
12	Ecole soudure	90	91	92	82	86,5	91	89	97	105	95	96,5	98	

Fig.7 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ; LES N° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

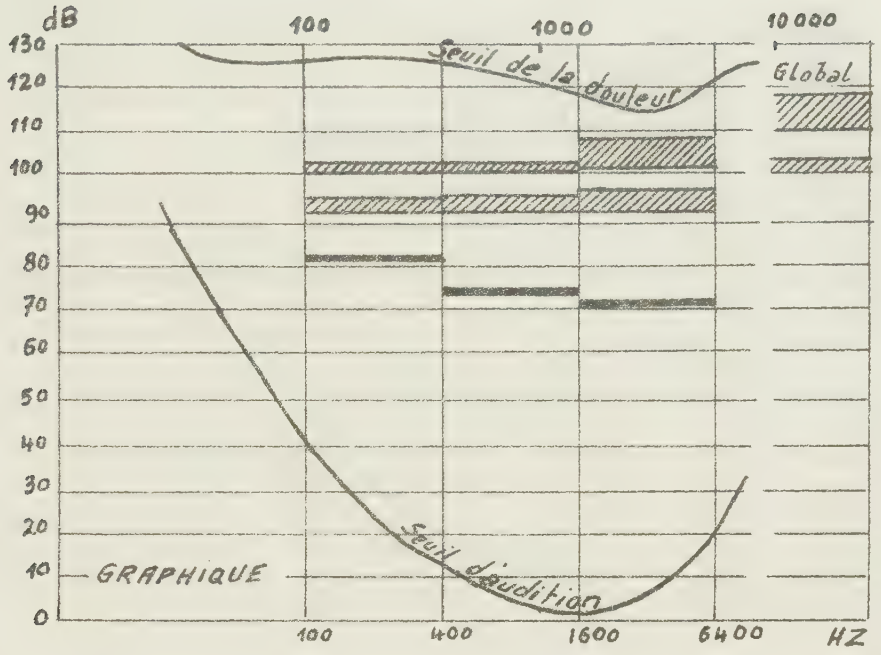


TABLEAU N°	Emplacement et désignation des machines	Niveaux sonores dans les bandes 100 à 400 Min	Moy	Max	400 à 800 Min	Moy	Max	800 à 1600 Min	Moy	Max	Global Min	Moy	Max	Obs.
13	Intérieur	101	101	102	101	101	102	101	104	108	110	112	114	
14	tronçon	100	100	101	100	100	101	108	108	109	111	115	119	
15	Extérieur	92	93	94	92	93	94	92	93	94	100	100	101	
16	tronçon	93	94	95	94	95	96	97	97	98	102	103	104	

Fig.8 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ;
LES N° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

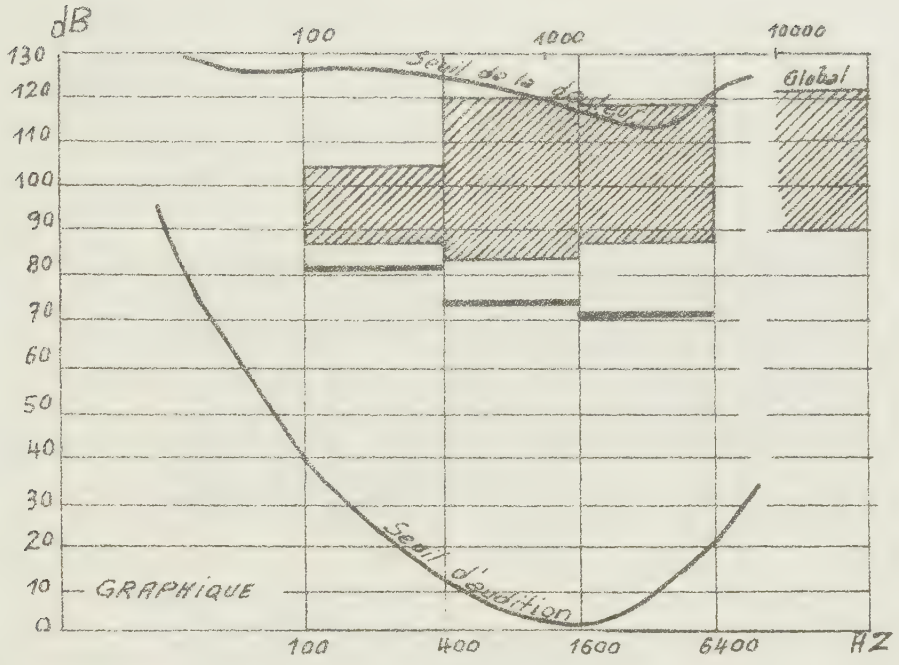


TABLEAU		Niveaux sonores dans les bandes												Obs.
N°	Emplacement et désignation des machines	100 à 400			400 à 1600			1600 à 6400			Global			
		Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	
17	Cale III	88	89	90	85	86	87	88	89	90	90	92	95	
18	Cale III	104	105	106	118	119	120	118	118	119	119	120	121	
19	Cale III	103	104	105	117	117	118	117	117	118	117	118	119	

Fig.9 RELEVES SONOMETRIQUES EN BANDES DE FREQUENCE ;
LES N° RENVOIENT AUX EMPLACEMENTS DU PLAN (Fig.2)

Au-dessus du trait continu gras danger de surdité en cas d'exposition prolongée

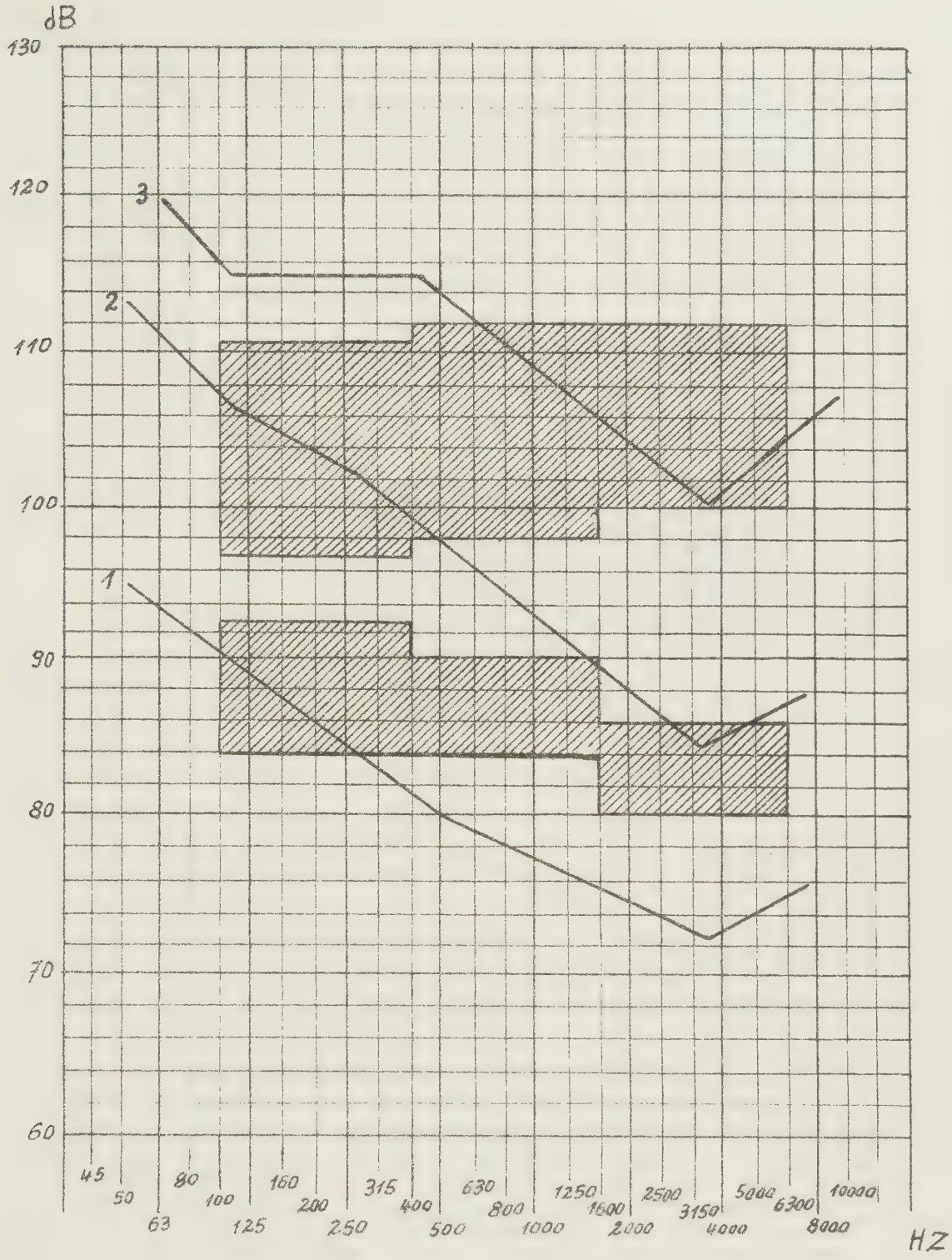


Fig.3' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA Fig. 3

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

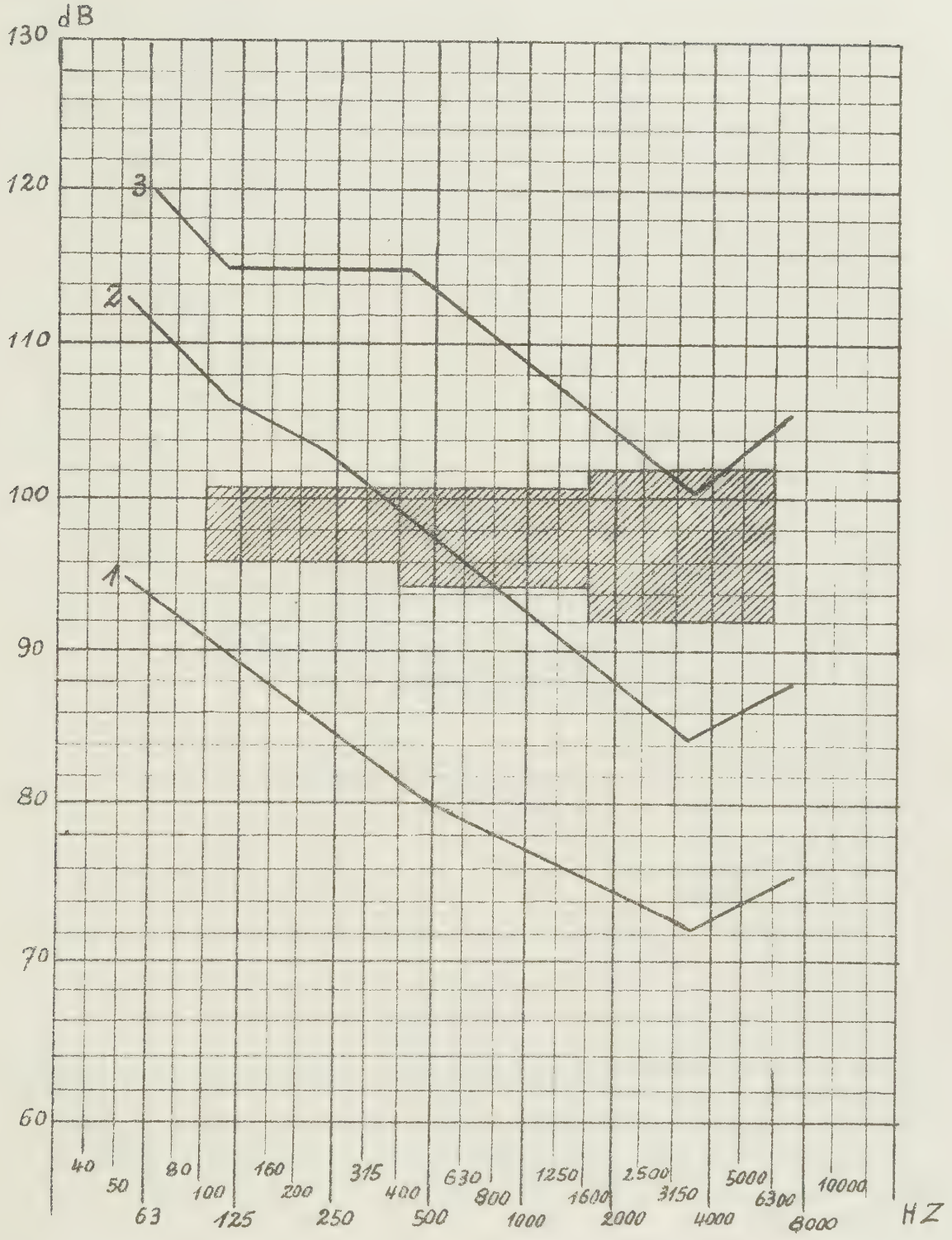


Fig.4' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA Fig.4

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

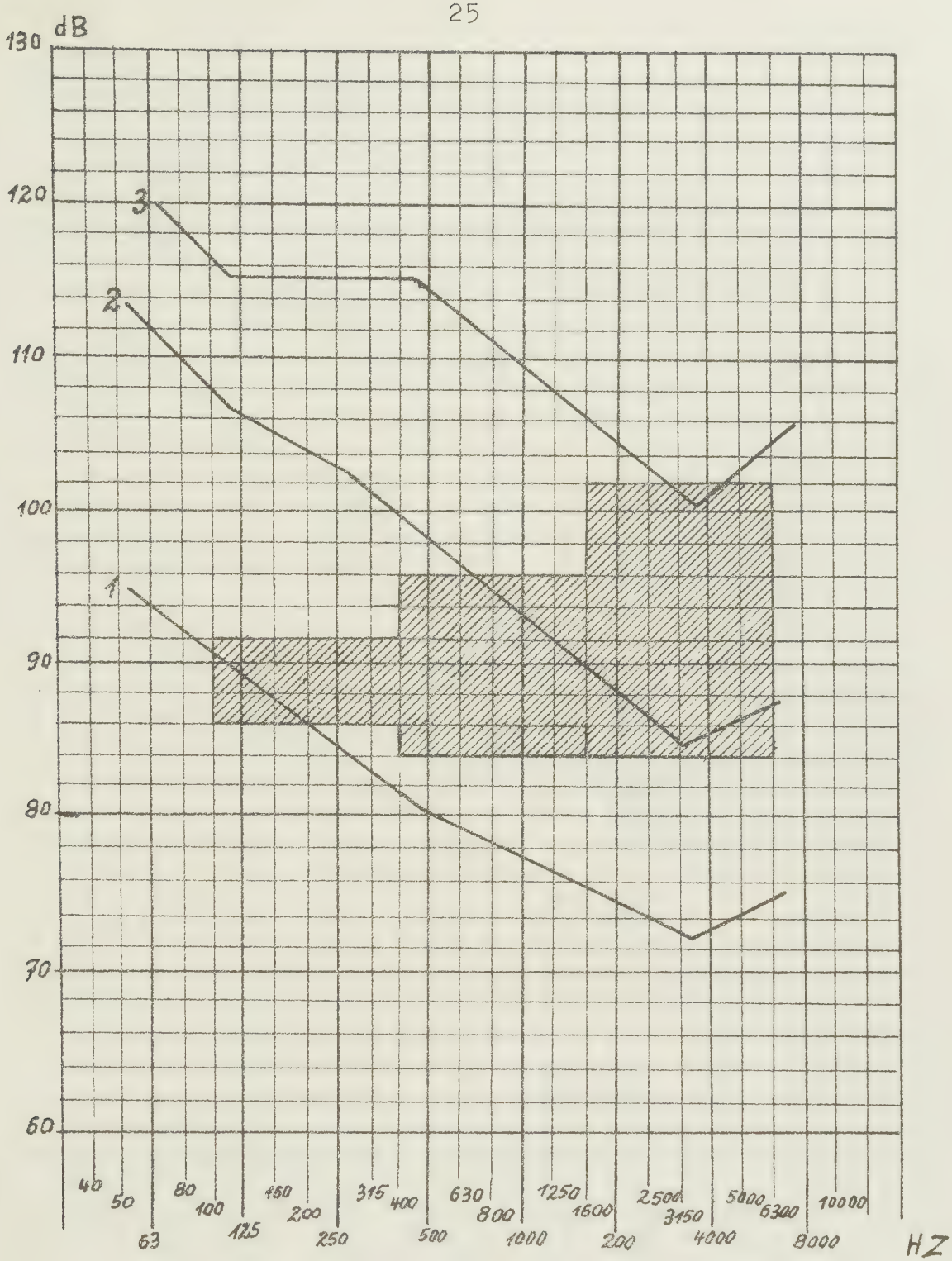


Fig.5' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA Fig.5

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

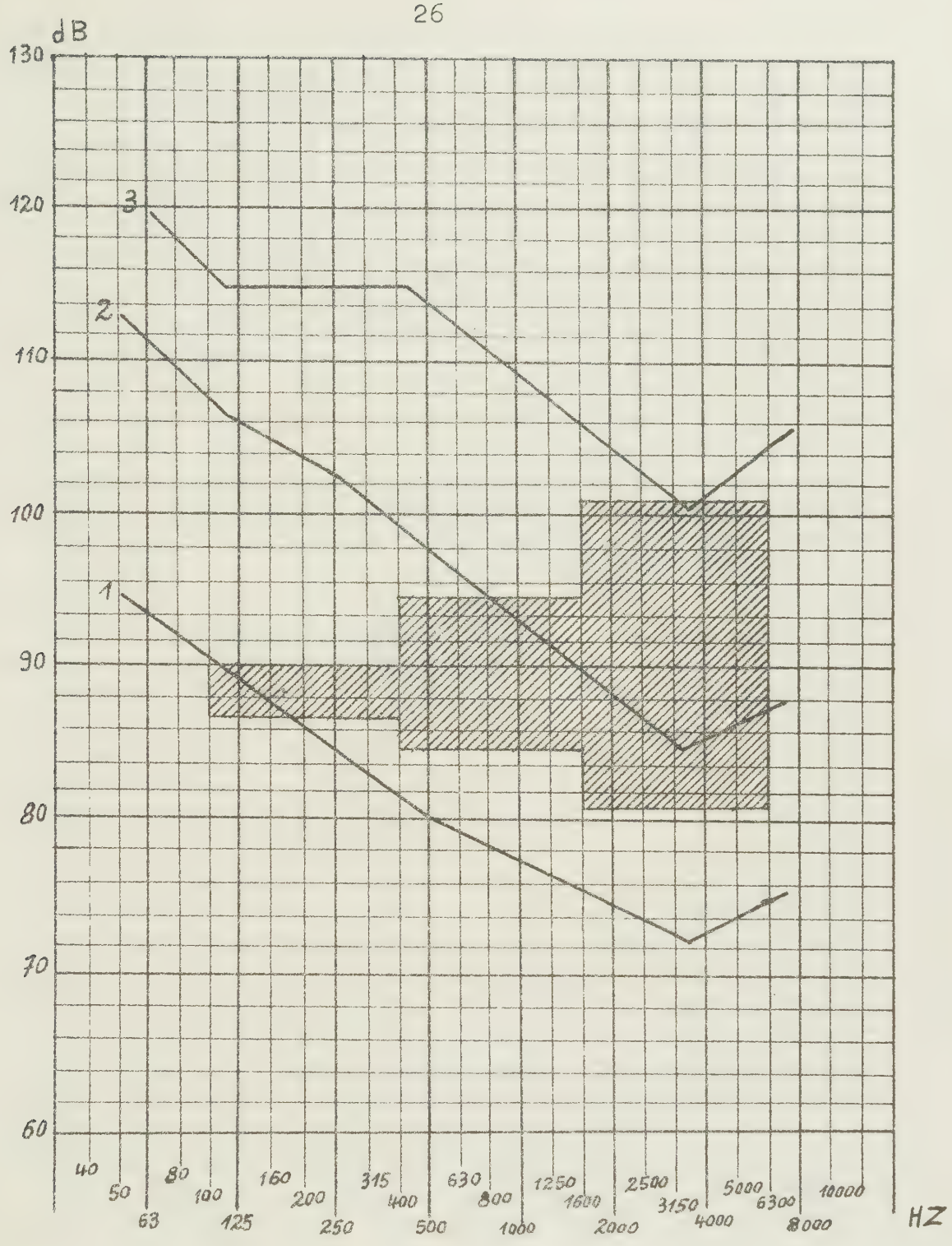


Fig.6' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA FIg.6

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

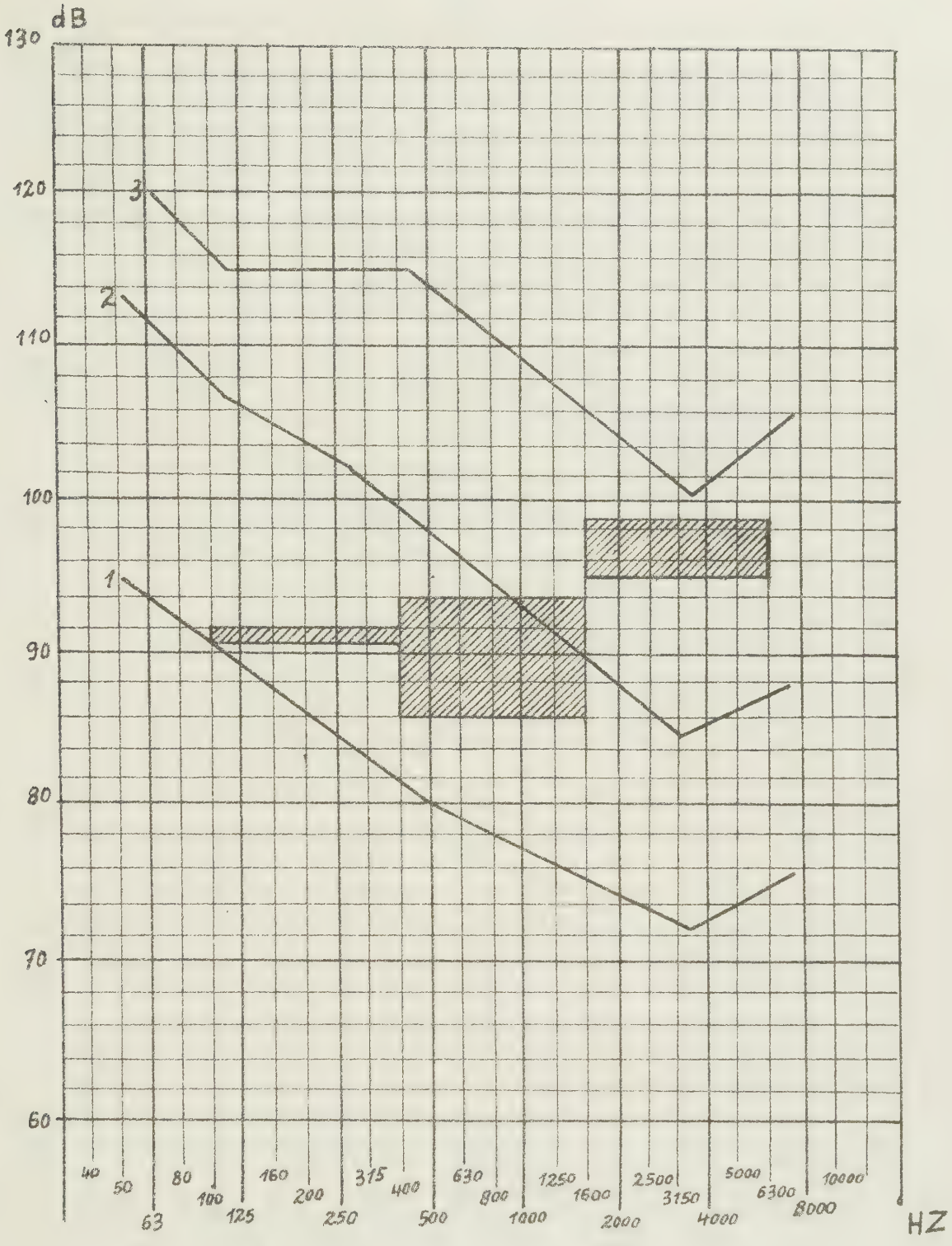


Fig.7' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA Fig.7

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

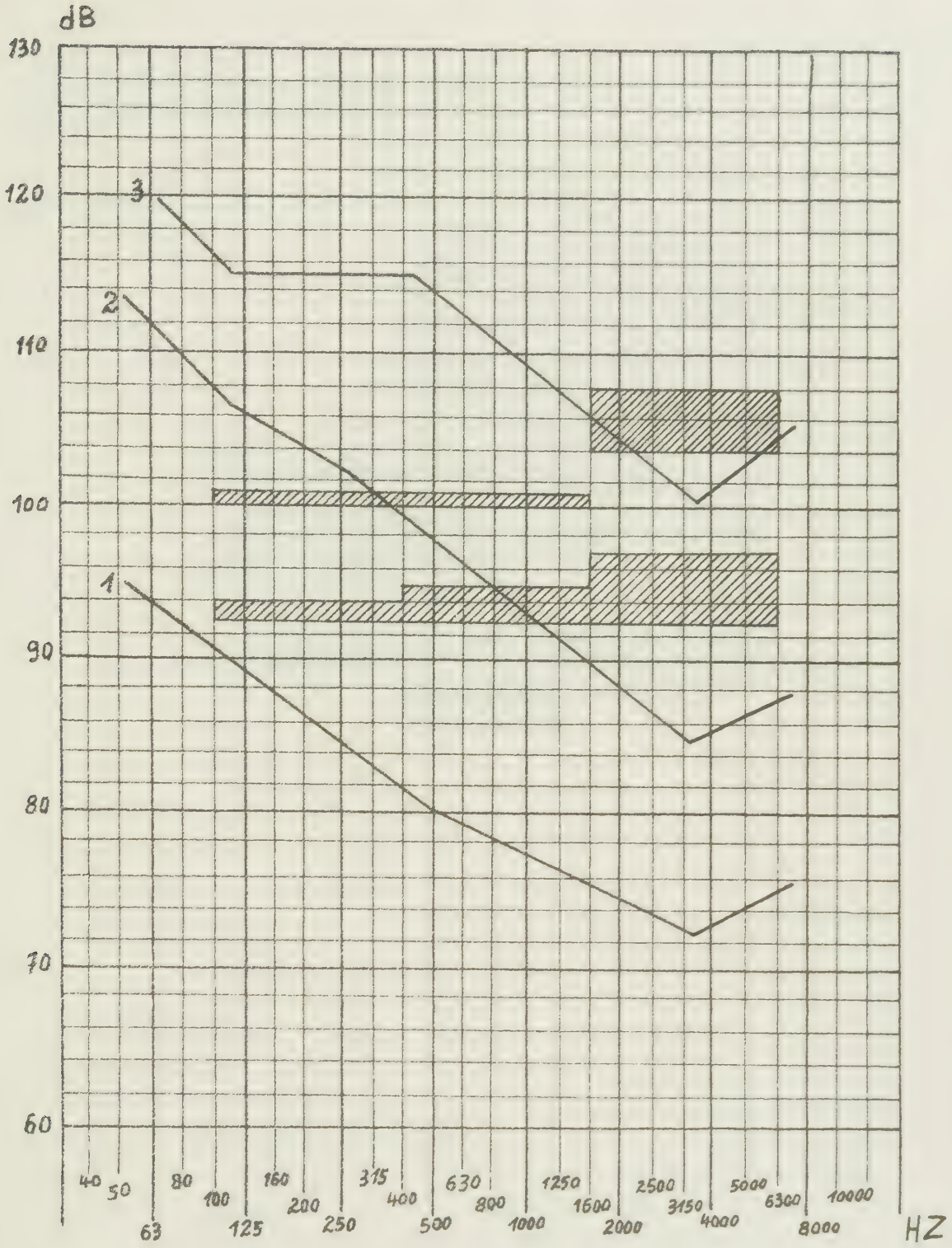


Fig.8' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA Fig.8

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

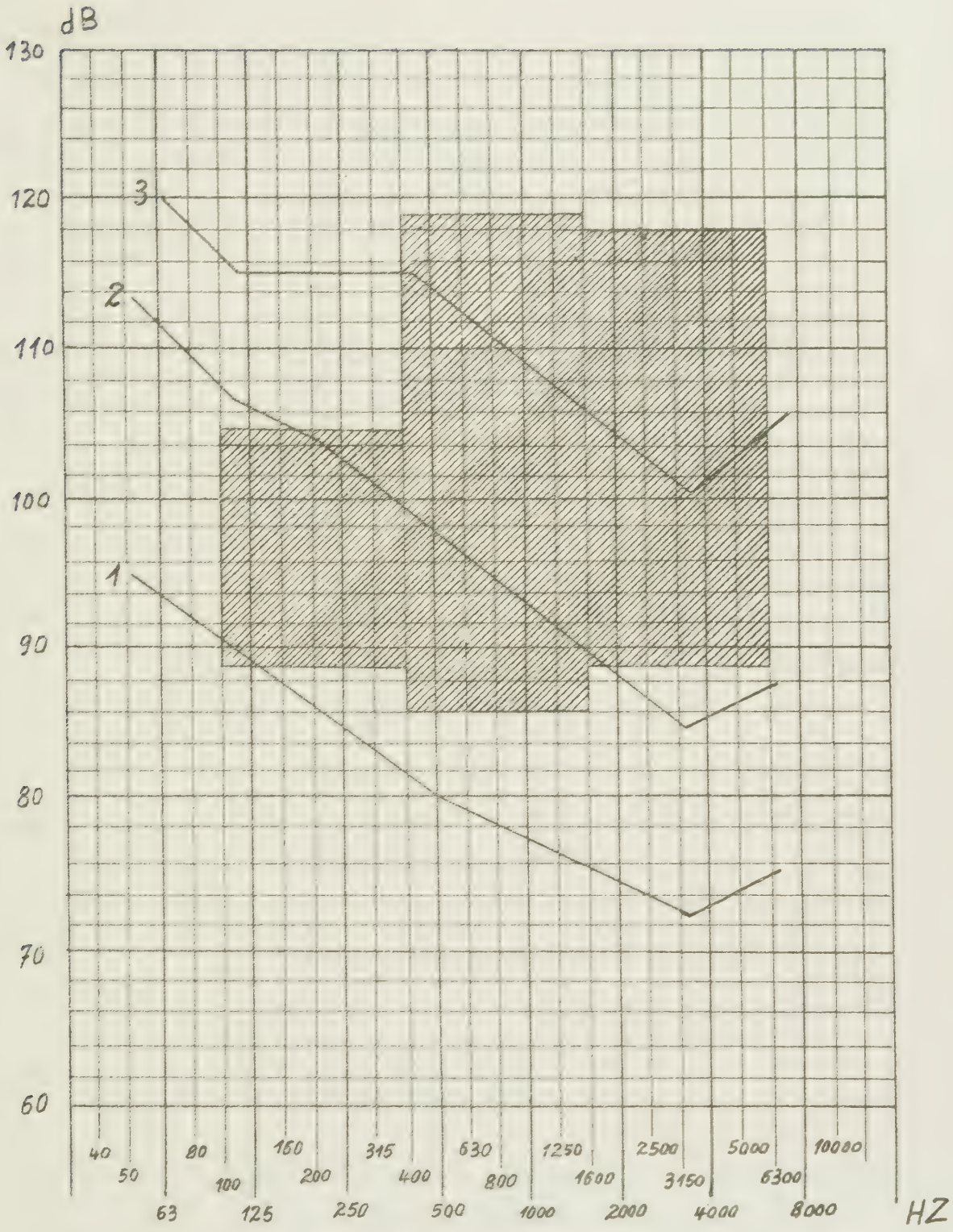


Fig.9' RELEVES SONOMETRIQUES EN 1/3 D'OCTAVE
LES ZONES HACHUREES CORRESPONDENT AUX
MESURES MOYENNES DE LA Fig.9

Les lignes 1, 2, 3, représentent les courbes critères I.N.S.

CHAPITRE III

ENQUETE AUDIOMETRIQUE

I - GENERALITES

II - HYPOACOUSIE SUBJECTIVE ET EXPOSITION AU BRUIT

III - SIGNES FONCTIONNELS ET SUBJECTIFS CHEZ LES SEULS SUJETS HYPOACOUSIQUES

1 - Vertiges - Insomnies

2 - Bourdonnements Sifflements - Signe du lundi- Nervosité Irritabilité

3 - Résultats audiométriques et déclarations d'hypo-acousie subjective

IV - PRINCIPAUX SIGNES FONCTIONNELS ET EXPOSITION AU BRUIT

V - BILAN AUDIOMETRIQUE

VI - DEFICIT AUDITIF PAR RAPPORT A LA DUREE D'EXPOSITION AU BRUIT ET EN FONCTION DE L'AGE DES SUJETS

ENQUETE AUDIOMETRIQUE

I - GENERALITES

Par l'enquête audiométrique, le médecin du travail aura à sa disposition des documents objectifs, concernant les effets et dommages causés par les ambiances bruyantes.

A l'arsenal de CHERBOURG le service de médecine du travail est doté d'une installation audiométrique très complète pour effectuer les mesures des pertes auditives. Elle consiste en :

- une chambre d'audiométrie aménagée dans un abri bétonné, dont l'épaisseur des murs, supérieure à un mètre, assure une première très bonne insonorisation ; de plus l'intérieur est recouvert de matériel isolant et le sol d'une moquette absorbant les bruits.
- un équipement audiométrique constitué par : une cabine Audipha G4 et un audiomètre Maico H_1B.

Les audiogrammes sont inclus à des fiches de surveillance audiométriques, où l'on note :

a - chronologie des ateliers et postes de travail occupés ; ambiances sonores habituelles de l'atelier et du poste

b - antécédents :

- ORL . familiaux
  . personnels
- généraux . maladies graves
  . maladies susceptibles de léser l'oreille, en particulier par leurs thérapeutiques
  . traumatismes cranio-faciaux

c - examen à la date d'ouverture :

- signes fonctionnels
  - . hypoacousie subjective (droite, gauche, bilatérale)
  - . bourdonnements, sifflements
  - . vertiges
  - . signe du lundi (sensibilité accrue au bruit le lundi)
  - . nervosité, irritabilité
  - . insomnies
  - . amélioration subjective de l'hypoacousie par le repos
- examen ORL
  - . voix haute, voix chuchotée (OD, OG)
  - . otoscopie (OD, OG)
  - . rhino-pharynx

Pour l'enquête audiométrique, une étude séparée de chaque atelier n'a pas été faite ; en effet, rares sont les ouvriers de l'atelier chaudronnerie ou de l'atelier réparations par exemple qui ont travaillé toute leur carrière dans ces seuls ateliers ; tous, ou presque, ont fait un ou plusieurs séjours dans les divers ateliers.

L'étude a porté sur une population de 1174 ouvriers. Signalons que nous distinguons : ouvriers P "permanents", c'est-à-dire ouvriers dont la spécialité est bruyante par elle-même (charpentiers-tôliers, forgerons, burineurs...) et ouvriers O "occasionnels", ouvriers dont la spécialité n'est pas bruyante par elle-même (soudeurs, découpeurs, ajusteurs...).

II - HYPOACOUSIE SUBJECTIVE ET EXPOSITION AU BRUIT

On constate que 66 % des ouvriers P et 51 % des ouvriers O accusent des hypoacousies bilatérales prédominant ou non d'un côté. D'autre part le pourcentage des hypoacousies subjectives augmente avec la durée d'exposition au risque (fig 10).

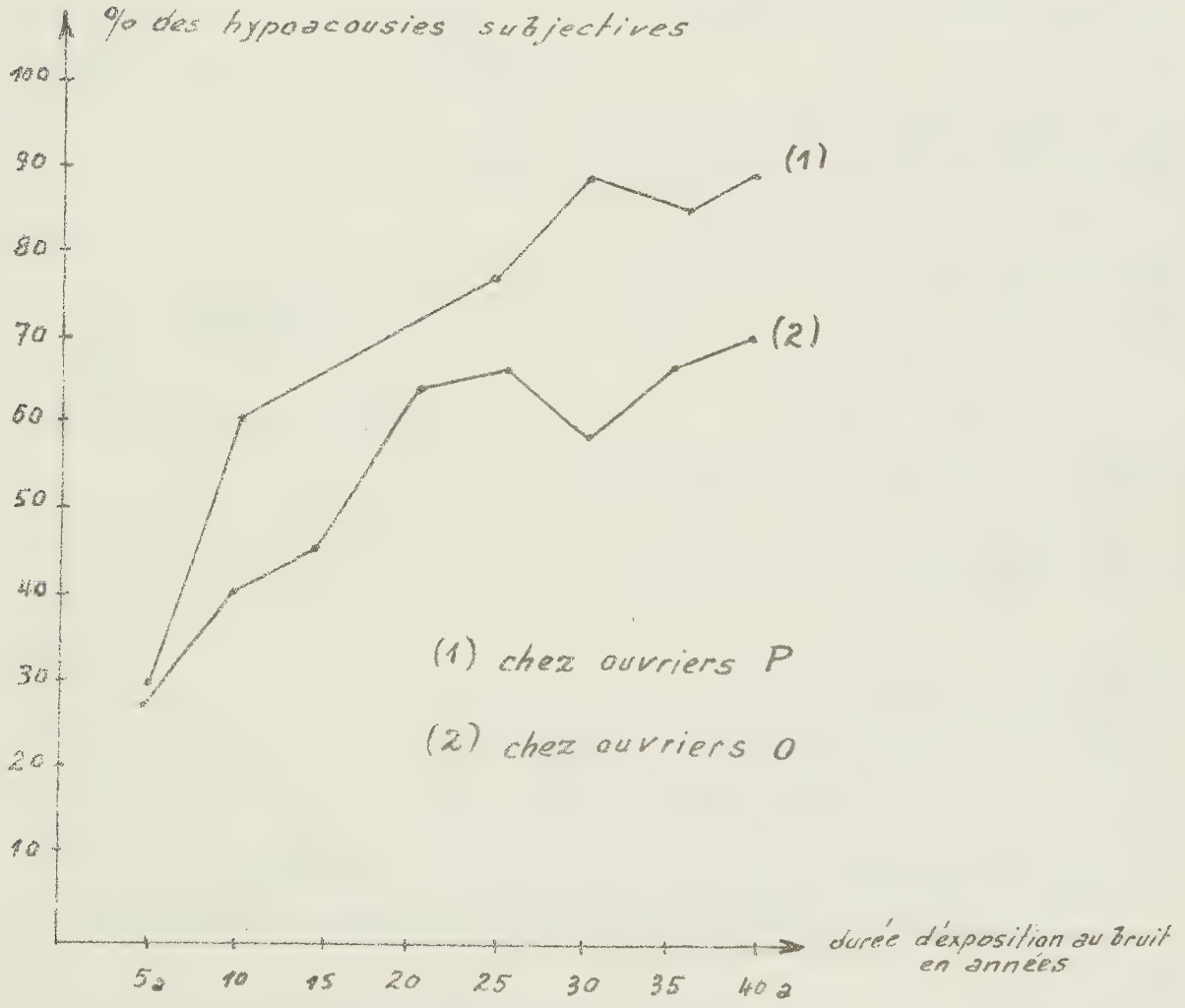


Fig.10 HYPOACOUSIE SUBJECTIVE ET DUREE D'EXPOSITION AU BRUIT

D'autre part le repos améliore pratiquement toujours ces hypoacousies, même un repos de 48 H seulement. Des mesures faites chez des tisserands montrent qu'en moyenne il est apparu une récupération auditive de 16 db sur la fréquence 4000 après un repos d'un week-end (thèse de LEIFFLEN).

On a aussi relevé les traumatismes cranio-faciaux et les antécédents ORL susceptibles d'avoir un retentissement sur l'audition ; ils semblent avoir cependant une incidence très faible sur ces hypoacousies.

Enfin le pourcentage des hypoacousies subjectives justifie que tout le personnel des ateliers soit soumis à la surveillance.

III - SIGNES FONCTIONNELS ET SUBJECTIFS CHEZ LES SEULS SUJETS HYPOACOUSIQUES

1 - Vertiges - Insomnies

Chez les ouvriers hypoacousiques subjectifs de professions bruyantes 15 % accusent des vertiges et 22 % de l'insomnie. Dans les professions non bruyantes, on trouve respectivement 18 % et 21 %.

Mais les vertiges sont souvent rattachables à des antécédents généraux ou traumatiques ; quant aux insomnies, elles sont surtout le fait de sujets relativement âgés.

Par conséquent il est délicat d'évaluer le rôle exact du bruit dans la genèse des vertiges et de l'insomnie.

2 - Bourdonnements Sifflements - Signe du lundi - Nervosité Irritabilité

Les pourcentages des ouvriers hypoacousiques subjectifs présentant d'autres signes fonctionnels, comme bourdonnements sifflements, signe du lundi et nervosité irritabilité, sont

donnés dans le tableau 1 :

	"Permanents"	"Occasionnels"
Bourdonnements Sifflements	61 %	55 %
Signe du lundi	41 %	37 %
Nervosité Irritabilité	69 %	70 %

Tableau 1 : POURCENTAGES DES SIGNES SUBJECTIFS CHEZ LES OUVRIERS P ET O HYPOACOUSIQUES

Statistiquement on constate aussi qu'en fonction de la durée d'exposition, la fréquence des bourdonnements sifflements et du signe du lundi va en croissant légèrement de 0 à 15-20 ans d'exposition, ceci quelle que soit la spécialité des ouvriers. Après 20 ans d'exposition, on assiste à une baisse de la fréquence qui correspond à l'installation des surdités effectives.

Quant à la nervosité irritabilité, on notera d'abord que le pourcentage est le même chez les ouvriers P que chez les ouvriers O. C'est aussi le signe le plus fréquemment accusé par le personnel exposé au bruit.

3 - Résultats audiométriques et déclarations d'hypoacousie subjective

La comparaison entre les résultats audiométriques et les déclarations d'hypoacousie subjective confirme le caractère subjectif de tous les signes étudiés. Ainsi :

	"Permanents"	Occasionnels"
Nb de sujets testés	671	503
Hypoacousies subjectives	440	259
Nb d'audiogrammes effectivement perturbés	571	391
Nb d'audiogrammes perturbés chez les sujets hypoacousiques	411	234

Tableau 2 : COMPARAISON ENTRE RESULTATS AUDIOMETRIQUES ET DECLARATIONS D'HYPOACOUSIE SUBJECTIVE

Tous les sujets se disant hypoacousiques ne présentent pas forcément un audiogramme perturbé. La différence entre la subjectivité des déclarations et l'objectivité des audiogrammes va bien sur en diminuant quand la durée d'exposition au bruit augmente.

IV - PRINCIPAUX SIGNES FONCTIONNELS ET EXPOSITION AU BRUIT

Les effets du bruit sur le comportement des sujets varient selon les auteurs. Selon KORHAUSER le rendement des dactylos travaillant dans le bruit est supérieur au rendement dans le silence. Mais une enquête de CAUSSE sur le personnel d'un bureau a montré qu'une diminution du bruit fut suivie d'une augmentation du rendement.

Dans ce paragraphe nous visons à étudier statistiquement chez les divers sujets testés : l'insomnie, le signe du lundi et la nervosité irritabilité. On trouve :

	"Permanents"	"Occasionnels"
Insomnie	17 %	15 %
Signe du lundi	36 %	32 %
Nervosité Irritabilité	61 %	54 %

Tableau 3 : POURCENTAGES DES SIGNES SUBJECTIFS CHEZ LES OUVRIERS P ET O

L'effet du bruit sur le sommeil n'est pas très marquant; ce sont les sujets relativement âgés qui se plaignent surtout d'insomnie. Le bruit intervient plutôt comme adjuvant.

Par contre la sensibilité plus grande des sujets lors du retour dans la nuisance bruit après un repos de 48 H, c'est-à-dire le "signe du lundi",est assez importante. Par rapport aux durées d'exposition au risque, on notera un maximum du pourcentage de perception du signe à 25 ans d'exposition.

Quant à la nervosité irritabilité, c'est de loin le signe le plus souvent rencontré, en dehors des hypoacousies subjectives; il se rencontre même plus fréquemment que les hypoacousies subjectives chez les ouvriers O.

V - BILAN AUDIOMETRIQUE

C'est évidemment le paragraphe le plus objectif, puisqu'il ne traite que des résultats audiométriques. Dans le tableau suivant les audiogrammes sont classés ainsi :

- AN et ASN : audiogrammes normaux et audiogrammes sub-normaux

- AP : audiogrammes perturbés
- AP_1 : audiogrammes caractérisés, en voie aérienne, par un trou de l'ordre de 20 à 50 db sur les 4000 avec respect des autres fréquences
- AP_2 : audiogrammes caractérisés, en voie aérienne, par un trou électif sur les 4000 mais nettement élargi aux fréquences 2000
- SPSD : (surdités professionnelles sub-déclarables) audiogrammes caractérisés par une atteinte importante sur toutes les fréquences à partir de 1500, mais où le respect plus ou moins complet des 500 et 1000 empêche la déclaration.
- SPD : surdités professionnelles déclarables répondant aux termes du tableau n° 42 des Maladies Professionnelles

Audiogrammes		"Permanents"	"Occasionnels"
AN + ASN		15 %	22 %
AP		85 %	78 %
AP	AP_1	35 %	40 %
	AP_2	24 %	26 %
	SPSD	11 %	7 %
	SPD	15 %	5 %

Tableau 4 : BILAN AUDIOMETRIQUE

En reprenant ces pourcentages en fonction de la durée d'exposition au risque, on constate que le nombre de SPSD et SPD va en croissant ; on n'a cependant pas noté de SPSD et SPD avant cinq années pleines d'exposition au risque (fig 11)

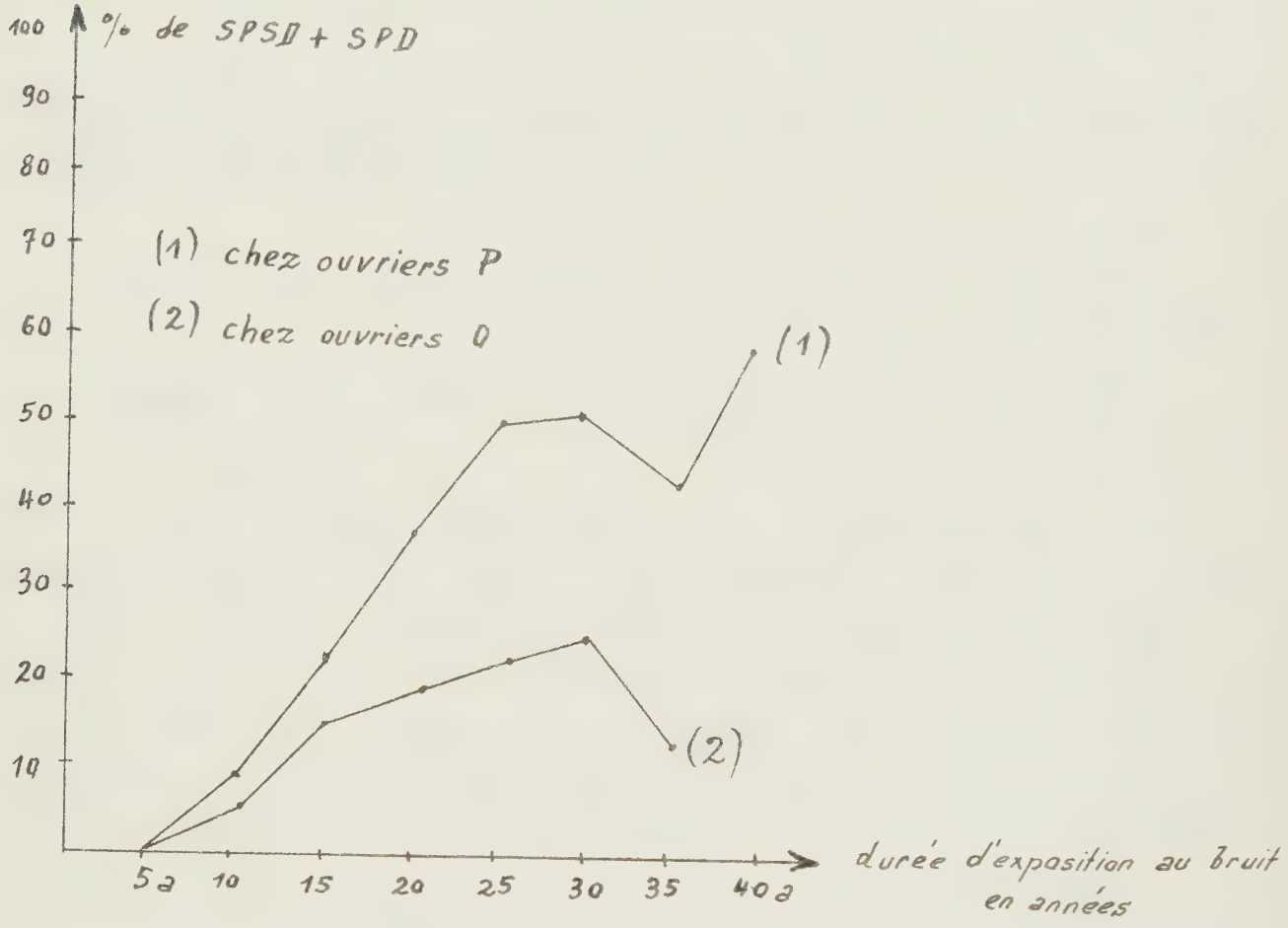


Fig.11 POURCENTAGES DE SPSD + SPD ET DUREE D'EXPOSITION AU BRUIT

On peut finalement tirer les conclusions suivantes :

- Les pourcentages seuls situent déjà l'importance du problème. Signalons que sur 1174 audiogrammes systématiques on a trouvé 125 surdités professionnelles déclarables, c'est-à-dire 10,64 %

- Quelques que soient les spécialités, le nombre et la gravité des surdités sont proportionnels à la durée d'exposition au risque

- L'ensemble du personnel des ateliers considérés est soumis durant sa carrière à des ambiances sonores nocives, donc tout le personnel doit être surveillé.

VI - DEFICIT AUDITIF PAR RAPPORT A LA DUREE D'EXPOSITION AU BRUIT ET EN FONCTION DE L'AGE DES SUJETS

L'étude de la progression de la surdité professionnelle en fonction de la durée d'exposition à la nuisance bruit industriel et de l'âge du sujet a déjà été faite par TOLOT - RETY - CHOSSEGROS - et BONNEFOY. Nous aboutissons aux mêmes conclusions que ces auteurs.

Dans le paragraphe précédent "Bilan audiométrique" nous avons vu que la perte auditive était fonction de la durée d'exposition au bruit. Mais si on compare les pertes auditives, chez des sujets d'âge différent et travaillant dans des conditions analogues depuis un même nombre d'années, on obtient des résultats discordants, ne permettant pas de dégager des règles générales. Certains sujets seraient plus sensibles que d'autres à la nuisance bruit. Certes les sujets âgés ont souvent des déficits plus prononcés et la presbyacousie intervient : d'après des études statistiques de LEISTI sur des sujets normaux, l'âge "coûte" en général 5 à 10 db par tranche de vie de 10 ans.

AGE	FREQUENCES : 500	1000	2000	4000
20-29 ans	0db	0	0	3
30-39	5	5	6	14
40-49	7	8	8	21
50-59	12	12	13	29

Tableau 5 : PRESBYACOUSIE (d'après LEISTI)

Cependant cette sénescence physiologique n'explique pas tous les faits observés.

Il est donc permis d'admettre l'existence d'une susceptibilité individuelle au bruit. Ce qui, du point de vue pratique, justifie les audiogrammes d'embauche et les examens audiométriques, puisque les effets du bruit sont difficilement prévisibles.

CHAPITRE IV

LUTTE CONTRE LES BRUITS

I - GENERALITES

II - PROTECTION COLLECTIVE

III - PROPHYLAXIE INDIVIDUELLE

1 - Audiométrie de sélection
2 - Examens audiométriques périodiques

IV - PROTECTEURS D'OREILLES

1 - Matériel utilisé
2 - Résultats
3 - Casques protecteurs

LUTTE CONTRE LES BRUITS

I - GENERALITES

Il existe trois moyens de propagation des bruits : par voie aérienne, par conduction, par vibration des parois.

Dans la propagation des bruits aériens, la quantité d'énergie qui traverse une ouverture est indépendante de la fréquence et proportionnelle à sa surface. Il faut donc isoler les machines-outils par des enceintes, de sorte que les sons ne peuvent se transmettre qu'avec une certaine difficulté. Notons aussi que le niveau physiologique du son transmis décroît rapidement avec la distance, quand la fréquence est basse. Il est donc plus facile d'obtenir un isolement correct avec des bruits de basse fréquence.

Quant aux bruits transmis par conduction, on peut les combattre en choisissant des matériaux aussi peu élastiques que possible, en isolant le sol sous les machines outils bruyantes, en plaçant des points de caoutchouc à divers endroits, sur les tuyaux par exemple.

Enfin, l'énergie sonore, transmise par voie aérienne et par conduction, peut mettre en vibration cloisons et parois, qui deviennent sources sonores secondaires. Pour lutter contre cet effet, on utilisera des cloisons multiples, constituées par des panneaux rigides séparés par des matériaux fibreux tels que laine de verre, fibres végétales.

II - PROTECTION COLLECTIVE

Pour séparer les postes bruyants des postes non bruyants, il faudrait refondre totalement la disposition des postes de travail de l'atelier BF. Ceci nécessiterait un espace beaucoup plus grand et reviendrait très cher, par conséquent ce projet est utopique.

Par contre dans l'atelier chaudronnerie, où les bureaux se trouvaient dans la nef même de l'atelier, on a pu aménager des locaux insonorisés pour le personnel secrétaire-comptable et préparateur.

Cependant, d'une manière générale, les mesures à visée collective sont limitées, étant donné les dépenses énormes qu'elles nécessiteraient. Comme on le verra plus loin, à l'arsenal de CHERBOURG on préfère utiliser les crédits disponibles à l'achat de casques protecteurs.

III - PROPHYLAXIE INDIVIDUELLE

1 - Audiométrie de sélection

C'est l'audiométrie pratiquée chez les apprentis de 1ère année afin d'avoir des éléments supplémentaires pour leur orientation. Sont éliminés les sujets à antécédents ORL sérieux (mastoïdectomies, otites moyennes aigues avec paracentèses, otites moyennes chroniques); les sujets restant passent un audiogramme : sont éliminés les sujets à audiogrammes nettement anormaux et sont signalés ceux à audiogrammes discrètement perturbés.

Ainsi en deux ans et sur 133 apprentis, on a trouvé les résultats suivants :

- sujets éliminés pour antécédents ORL nets : 10

- sujets éliminés pour audiogrammes anormaux : 11
- sujets "apparemment prédisposés" : 21

Les éliminés (15 %) sont orientés vers d'autres postes, électriciens ou ajusteurs. Leur pourcentage peut paraître élevé mais signalons que d'une part dans l'interprètation des audiogrammes on a toujours été "sévère" et que d'autre part le nombre d'antécédents ORL est relativement élevé, car souvent ces sujets ignorent leurs antécédents et viennent pour être embauchés alors que s'ils avaient d'autres troubles, comme asthme ou souffle cardiaque, ils ne se présenteraient même pas.

Par la suite les apprentis orientés vers des spécialités bruyantes sont suivis régulièrement et portent des casques protecteurs. Les audiogrammes effectués ultérieurement chez les apprentis, ont toujours été satisfaisants.

2 - Examens audiométriques périodiques

Du point de vue prophylaxie individuelle, de tels examens (ORL + audiogramme) doivent être pratiqués lors de la visite médicale d'embauche des ouvriers, qui seront affectés à des postes bruyants.

Il existe aussi des tests de fatigabilité, qui ont pour but d'étudier la résistance au bruit. Mais ils sont difficiles à effectuer, et les traumatismes auditifs atteignent aussi bien les personnes fatigables aux tests que tous les autres(PORTMAN).

Finalement seuls des examens audiométriques périodiques (au moins tous les deux ans) permettent de suivre des sujets exposés à la nuisance bruit et de prévenir la surdité progressive. Evidemment la constatation d'une anomalie chez un ouvrier implique une périodicité plus rapprochée.

IV - PROTECTEURS D'OREILLES

1 - Matériel utilisé

Pendant une semaine 48 ouvriers de l'atelier BF-CN ont utilisé successivement les quatre protecteurs suivants :

- Casque anti- bruit WILSON présenté par la maison Audipha
- Casque anti-bruit MSA
- Bouchon intra-auriculaire Audipha
- Bouchon intra-auriculaire MSA

Le port des appareils est mieux accepté si on n'impose pas au personnel un modèle unique de protecteur (fait déjà noté par ARAM GLORIG dans son livre "Noise and your Ear").

2 - Résultats

Le casque Audipha, facilement règlable, est très nettement préféré au casque MSA.

Le bouchon MSA, d'un port simple et facile, est mieux adapté par sa taille à l'oreille que le bouchon Audipha. De plus l'efficacité de ce dernier est très contestée.

3 - Casques protecteurs

A l'arsenal de CHERBOURG, on a choisi le casque Audipha.

Ce protecteur est adopté par le personnel qui l'utilise et réclamé par de nombreux ouvriers qui n'en sont pas encore dotés.

Evidemment le port des casques entraîne aussi des inconvénients :

- transpiration excessive, surtout pour les forgerons et chaudronniers

- bourdonnements pour certains, impression de vide pour d'autres

- maux de tête signalés par les frappeurs-chaudronniers

Il s'agit de signes subjectifs et une étude plus complète, quand tout le personnel portera des casques, reste à faire.

Mais le point important à signaler est l'acceptation unanime du protecteur par le personnel.

CONCLUSIONS

Actuellement, si personne ne dément l'importance des nuisances du bruit, surtout en milieu industriel, la lutte contre le bruit pourtant est encore souvent mal organisée. Il faut qu'il existe une véritable coopération entre services techniques (ingénieurs) et services médicaux (médecins du travail).

L'étude sonométrique a largement démontré le danger sonore qui règne dans l'arsenal de CHERBOURG. Ainsi dans l'atelier chaudronnerie le niveau sonore se situe entre 104 et 115 db. D'ailleurs il est souhaitable que les mesures sonométriques entrent dans la pratique courante du médecin du travail, notamment en milieu usinier, afin de pouvoir estimer la nuisance d'un bruit.

Il est plus juste de parler d'ambiance sonore, exposant au risque tous ceux qui y travaillent, que de travaux susceptibles de provoquer des surdités professionnelles. Rappelons que dans les ateliers étudiés (atelier Bâtiments en Fer et atelier Constructions Neuves), la topographie sonore révèle que l'ambiance est nocive partout et ce quelles que soient les conditions de travail. Par conséquent l'ensemble du personnel doit être suivi au point de vue lésions audiométriques.

Dans l'enquête audiométrique nous avons constaté que 66 % des ouvriers "Permanents" et 51% des ouvriers "Occasionnels" accusaient des hypoacousies subjectives bilatérales, prédominant ou non d'un côté ; ces pourcentages prouvent bien que la notion d'"ambiance sonore nocive" prime la nature des travaux effectués.

Le nombre de ces hypoacousies subjectives est fonction directe de la durée d'exposition au risque et le repos les améliore, mais cette amélioration tend à diminuer après une exposition au bruit de 15 ans.

En ce qui concerne les autres signes fonctionnels et subjectifs en rapport avec le bruit, on peut citer :

- l'insomnie : 17 % chez les ouvriers "Permanents" et 15 % chez les ouvriers "Occasionnels"
- le signe du lundi (sensibilité accrue au bruit le lundi) : 36 % chez les ouvriers "Permanents" et 32 % chez les ouvriers "Occasionnels"
- la nervosité irritabilité : 61 % chez les ouvriers "Permanents" et 54 % chez les ouvriers "Occasionnels".

Evidemment les résultats audiométriques constituent un bilan plus objectif. Sur 1174 audiogrammes systématiques, on a trouvé 125 surdités professionnelles déclarables, c'est-à-dire 10,64 %. D'autre part 15 % des ouvriers "Permanents" présentent un audiogramme normal et 85 % un audiogramme perturbé (chez les ouvriers "Occasionnels" on trouve respectivement 22 % et 78 %).

Mais les effets du bruit sont difficilement prévisibles, puisqu'il y a une inégale susceptibilité individuelle, d'où ce corollaire pratique fondamental : il est nécessaire d'établir une surveillance régulière des ouvriers exposés au bruit, c'est-à-dire de pratiquer en plus des examens d'embauche des examens audiométriques périodiques (au moins tous les deux ans).

Nous avons aussi vu que dans la prévention, la seule protection efficace, à l'arsenal de CHERBOURG du moins, est de caractère individuel; en effet les mesures de protection collective sont limitées, étant donné les crédits énormes qu'elles nécessiteraient. Soulignons ce point capital : tout

le personnel exposé accepte le casque protecteur (à l'arsenal on a choisi le casque anti-bruit présenté par la maison Audipha) et même le réclame.

Enfin, toujours dans la lutte contre le bruit, on a également suggéré, pour rendre discontinue l'exposition au risque, des pauses de travail pendant lesquelles les ouvriers se relaxeraient dans des locaux spécialement aménagés.

Dans l'enquête audiométrique nous avons mis en évidence des manifestations pathologiques autres que la surdité. Il s'agit principalement de signes subjectifs, dont une étude plus complète reste à faire, étude qui posera peut-être le problème de l'extension éventuelle du tableau n°42.

VU :
STRASBOURG, le 6 Octobre 1969
LE PRESIDENT DE THESE
Signature :
A. CHAUMONT

VU :
STRASBOURG, le 6 Octobre 1969
LE DOYEN DE LA FACULTE DE MEDECINE
Signature :
F. ISCH

BIBLIOGRAPHIE

1) BARON P. (1962)
La mesure du bruit - Problèmes posés par les bruits industriels.
Le Travail Humain, 25è Année, n° 3-4.

2) BRIEN A. (1959)
Rôle du médecin du travail dans la lutte contre le bruit.
Thèse, 114 p., Lyon.

3) CHAUMONT A. (1957, 1959)
Surdité professionnelle chez un apprenti.
Arch. Mal. Prof. XVIII, n° 4, pp. 467-468.
Sur quelques difficultés de l'examen audiométrique à l'usine.
Arch. Mal. Prof. XX, n° 5, pp. 655-657.

4) CHAVASSE P., NICKLES H., SAULNIER G. (1955)
Contribution à l'étude générale sur la réduction des bruits et des vibrations dans les locaux à usage professionnel.
Travail et Sécurité, n°2, février 1955.

5) CHOCHOLLE R. (1960)
Le Bruit
PUF.

6) FOURNIER J.E. (1963)
Le dépistage et la mesure de la surdité professionnelle.
Arch. Mal. Prof. XIV, n° 10-11, pp. 817-824.

7) GLORIG A. (1958)
Noise and your ear.
Moderns Monographs in Industrial Medicine.

8) GREINER G.F., ISCH F., MENGUS M. (1956)
L'évolution des séquelles de traumatisme sonore par déflagration. Importance médico-légale.
Rev. Oto-Neuro-Opht. XXVIII, n° 4, pp. 217-221.

9) I.N.S. (1956)
Le Bruit. Paris.

10) LEIFFLEN C. (1961)
Enquête audiométrique chez des ouvriers du textile.
Thèse, 67 p., Strasbourg.

11) MADURO R. (1952)
Les surdités professionnelles, 30 p., Paris, Maloine.

12) MADURO R., LALEMANT M., TOMATIS A. (1952)
La surdité professionnelle, 139 p., Paris, Arnette.

13) MERY J. (1969)
Ambiances sonores dans l'industrie.
Journées régionales d'étude de prévention C.R.A.M. Strasbourg 9 et 10 octobre 1969.

14) MOUNIER-KUHN P., BONN EFOY J., LAFON J.- C., MORGON A. (1963)
La surdité, maladie professionnelle.
Le journal de médecine de Lyon, novembre 1963.

15) PARIS J. (1966)
Estimation de la nuisance des bruits industriels par le médecin du travail. Procédés de mesures et critères d'appréciation.
Thèse, 49 p., Paris.

16) PORTMANN M. et PORTMANN C. (1959)
Précis d'audiométrie clinique, 367 p., Paris, Masson.

17) RAYMOND V., CHAVASSE M., SAULNIER G., NICKLES H. (1961)
La lutte contre le bruit dans l'industrie.
Travail et Sécurité, n°1, janvier 1961.

18) SIMONIN C. (1956)
Précis de médecine du travail, 2è édition, 1046 p., Paris, Maloine.

19) TOLOT F., RETY J., CHOSSEGROS H., BONNEFOY J. (1958)
Résultats d'une enquête sur le bruit industriel dans la région lyonnaise.
Congrès national de médecine du travail, Lyon, octobre 1958.

20) TOMATIS A. (1957)
Les nuisances du bruit.
Le Médecin d'Usine, novembre 1957, n°9, pp. 605-624.

21) ZELLER W. (1954)
Technique de la défense contre le bruit, 441 p., Paris, Eyrolles.

TABLE DES MATIERES

Pages

- INTRODUCTION 1

- CHAPITRE I
  Généralités sur le bruit 2

- CHAPITRE II
  Topographie sonore 8

- CHAPITRE III
  Enquête audiométrique 30

- CHAPITRE IV
  Lutte contre les bruits 42

- CONCLUSIONS 48

- BIBLIOGRAPHIE 51